سلسلۂ نصابیات علمیہ جامعۂ عثمانیہ

کیمیا

ترجمہ کتاب گریگوری اینڈ سمنز

میٹرک کے لیے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب۔ بی۔ ایس سی (علیگ)۔

رکن شعبۂ تالیف و ترجمہ و پروفیسر کیمیا کلیۂ جامعۂ عثمانیہ

۱۳۵۴ھ م ۱۳۴۵ف م ۱۹۳۶ء

طبع رابع

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

یہ کتاب میکملن کمپنی کی اجازت سے جن کو حقوق
کاپی رائٹ حاصل ہیں، اُردو میں ترجمہ
کرکے طبع و شائع کی گئی ہے۔

فہرست مضامین

میٹرک کیمیا

طبع رابع

مضمون	صفحہ
دیباچہ	
پہلی فصل	۱
سادہ کیمیائی عمل	″
۱- تمہید	″
طبیعی اور کیمیائی تغیر	″
طبیعی تغیر	۲
کیمیائی تغیر	″
کیمیائی عناصر	″
عناصر	۳
دھاتیں اور ادھاتیں	″
۲- محلول - تبخیر - کشید	۴

مضمون	صفحہ
۱- محلول	۴
۲- سیر شدہ محلول	″
محلول، طبیعی تغیر کا نتیجہ ہے	۵
۳- تبخیر	″
۴- کشید	″
کشید کیے ہوئے اور نل کے پانی کی تبخیر	″
محلول	″
محلل	۶
تبخیر	″
کشید	″
۳- تقطیر - تصعید - نتھارنا	۷
۱- تقطیر	″
۲- تصعید	۸
تقطیر	″
نتھارنا	″

مضمون	صفحہ
تصعید	۹
۴- قلماؤ اور ترسیب	″
۱- گرم اور سرد پانی کی محلّلانہ طاقتیں	″
۲- قلمیں بنانا	″
۳- ترسیب	۱۰
گرم اور سرد پانی کی محلّلانہ طاقت	″
قلماؤ	″
ترسیب	۱۱
۵- آمیزے اور مرکب	″
۱- آمیزے کے اجزاء کو حل کر کے جدا کرنا	″
۲- مقناطیس کے ذریعہ ٹھوس چیزوں کل جُدا کرنا۔	۱۲
۳- مرکب کی بناوٹ	″
آمیزے اور مرکب	۱۳
آمیزہ	۱۴
مرکب	″
۶- کیمیائی تحلیل اور ترکیب	″
۱- کیمیائی تحلیل	۱۵
۲- کیمیائی ترکیب	″
کیمیائی تحلیل	۱۶
کیمیائی ترکیب	″
پہلی فصل کے نکاتِ خصوصی	″

مضمون	صفحہ
پہلی فصل کی مشقیں	۱۸
دوسری فصل	۲۰
جلنا اور زنگ آلود ہونا	″
۷- لوہے کی زنگ آلودگی	″
۱- جلنے سے میگنیشیم کے وزن میں اضافہ	″
۲- لوہے کی زنگ آلودگی سے وزن کا اضافہ	۲۱
۳- زنگ آلودگی کے دوران میں ہوا کا جذب ہونا۔	″
۴- ہوا کا تغیر لوہے کی زنگ آلودگی سے	۲۲
دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے کے نتائج	″
ہوا کے کیمیائی خواص	۲۳
زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے	۲۴
ہوا اور لوہا دونوں متغیر ہوتے ہیں	″
۸- لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر۔	۲۵
۱- زنگ میں صرف شدہ ہوا کا حجم	″
۲- لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر	۲۶
زنگ آلود ہونے میں لوہا ہوا کا کتنا حصّہ لے لیتا ہے۔	″

مضمون	صفحہ
ہوا کی ترکیب	۲۷
اور دھاتیں بھی ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب پاتی ہیں۔	″
۹۔ فاسفورس کا جلنا	۲۹
۱۔ فاسفورس کا جلنا	″
۲۔ فاسفورس کے جلنے میں ہوا صَرف ہوتی ہے۔	″
فاسفورس ہوا میں بہ آسانی جلتا ہے	۳۰
فاسفورس کے جلنے سے ہوا کا تغیر	″
فاسفورس جلنے کے بغیر بھی ہوا میں سے اُس کا عامل حِصّہ آہستہ آہستہ نکال لیتا ہے۔	۳۲
۱۰۔ موم بتّی کا جلنا	″
۱۔ جب موم بتّی جلتی ہے تو رطوبت پیدا ہوتی ہے۔	″
۲۔ ہوا میں موم بتّی کے جلنے کے بعد جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس کے خواص	۳۳
۳۔ بتّی کے جلنے میں جو ہوا صَرف ہوتی ہے اُس کا حجم۔	۳۴
موم بتّی کا جلنا	۳۵
موم بتّی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے۔	″
موم بتّی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک اَور چیز بھی پیدا ہوتی ہے۔	۳۶
موم بتّی کے شعلہ کی بناوٹ۔	۳۷
جلنے کی دیگر معروف صورتیں۔	۳۸
دوسری فصل کے نکاتِ خصوصی	۳۹
دوسری فصل کی مشقیں	۴۰
تیسری فصل	۴۳
نائٹروجن اور آکسیجن بہ حیثیتِ اجزائے ہوا	″
۱۱۔ ہوا کے عامل حصّہ کی تلاش	″
۱۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنے سے تغیرات کی پیدائش۔	″
۲۔ سیندور کو گرم کرنے سے گیس کی پیدائش	۴۴
۳۔ پارے کے "زنگ" کو گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش۔	″
ہوا کا عامل حصہ کہاں تلاش کرنا چاہیے	۴۵
مرکبات، جو سیسا ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ ترکیب پاکر بناتا ہے۔	″
سیندور سے ہوا کا عامل حصہ کس طرح حاصل ہو سکتا ہے۔	۴۶
ہوا کا عامل حِصہ حاصل کرنے کے اَور طریقے	۴۷

مضمون	صفحہ
ہوا کے عامل حصہ کو آکسیجن کہتے ہیں	۴۷
۱۲- آکسیجن کی تیاری	۴۸
۱- پوٹاسیئم کلوریٹ سے	"
۲- آکسیجن کی تھوڑی سی مقدار کی تیاری	"
۳- آکسیجن کی تیاری اور اُس کا جمع کرنا	"
آکسیجن کی تیاری پوٹاسیئم کلوریٹ سے	۴۹
آکسیجنی آمیزہ کا استعمال	۵۰
۱۳- آکسیجن کے خواص	"
۱- آکسیجن کے طبیعی خواص	۵۱
۲- آکسیجن میں بتی کا جلنا	"
۳- آکسیجن میں کوئلے کا جلنا	"
۴- آکسیجن میں فاسفورس کا جلنا	۵۲
۵- آکسیجن میں گندک کا جلنا	"
۶- آکسیجن میں میگنیشیئم کا جلنا	"
۷- آکسیجن میں سوڈیئم کا جلنا	۵۳
۸- آکسیجن میں لوہے کا جلنا	"
۹- آکسیجن پائیروگیلول کے قلوی محلول میں حل پذیر ہے۔	"
آکسیجن کے خواص	۵۴
آکسائیڈز کے بننے کی توضیح	۵۵
۱۴- ہوا کا غیر عامل حصہ	۵۶
۱- ہوا کا غیر عامل حصہ	۵۶
۲- ہوا کے غیر عامل حصہ کے ساتھ آکسیجن ملا دینے سے پھر ہوا بن جاتی ہے۔	۵۷
نائیٹروجن	"
نائیٹروجن کے خواص	"
ہوا کی ترکیب	۵۸
ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا آمیزہ ہے۔	۶۰
تیسری فصل کے نکاتِ خصوصی	۶۱
تیسری فصل کی مشقیں	۶۲
چوتھی فصل	۶۴
پانی اور ہائیڈروجن	"
۱۵- پانی پر دھاتوں کا عمل	"
۱- جس پانی میں حل شدہ ہوا موجود ہو اُس میں لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔	"
۲- جوش کھائے ہوئے پانی میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا۔	"
۳- گرم کیے ہوئے لوہے کا عمل پانی پر	۶۵
۴- پانی پر سوڈیئم کا عمل	۶۶
۵- اُس گیس کا جمع کرنا جس کو سوڈیئم	

مضمون	صفحہ
پانی سے خارج کرتا ہے۔	٦٦
٦- سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہونے والی گیس کا امتحان۔	٦٧
پانی کا کیمیائی امتحان	״
پانی پر سوڈیئم کا عمل	٦٨
١٦- ہائیڈروجن کی تیاری اور اُس کے خواص۔	٧٠
١- ہائیڈروجن کی تیاری	״
٢- صُراحی میں باقی ماندہ مائع	٧١
٣- ہائیڈروجن خود تو جلتی ہے لیکن شعلہ کو بُجھا دیتی ہے۔	״
٤- ہائیڈروجن ہوا سے ہلکی ہے۔	٧٢
٥- ہائیڈروجن ہوا کے ساتھ مل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔	٧٣
٦- جلتی ہوئی ہائیڈروجن کا شعلہ	״
٧- ہائیڈروجن کو اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔	٧٤
ہائیڈروجن کی تیاری بہت سی مقدار میں	٧٥
قلماؤ کا پانی	٧٦
ہائیڈروجن کے خواص	״
١٧- جب ہائیڈروجن جلتی ہے تو پانی بنتا ہے۔	״

مضمون	صفحہ
١- ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش	٧٧
٢- پانی کی تشریح	٧٨
ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش	٧٩
پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کا تناسب	٨٠
تالیف	٨١
کیمیائی برق پیما	״
زبر برقیرہ - زیر برقیرہ	٨٢
برق پاشیدگی	״
١٨- پانی کی وزنی ترکیب	״
١- ہائیڈروجن کا عمل گرم کیے ہوئے کاپر آکسائیڈ پر	״
٢- پانی کی ترکیب	٨٣
پانی کے اجزا کے اضافی وزن	٨٤
١٩- بھاری اور ہلکے پانی	٨٥
١- پانی میں کھریا کا محلول	״
٢- پانی کے بھاری پن کا امتحان کرنے کے لیے صابون کا محلول	״
٣- پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن	٨٦
٤- بحری پانی کا بھاری پن	٨٧
قدرتی پانی	״
بھاری اور ہلکا پانی	٨٩
ہلکا پانی	״

مضمون	صفحہ
عارضی اور مستقل بھاری پن	۸۹
پانی کی کشید	۹۰
چوتھی فصل کے نکاتِ خصوصی	۹۱
چوتھی فصل کی مشقیں	۹۳
پانچویں فصل	۹۵
کاربن اور اُس کے بعض مرکب	״
۲۰ - کاربن کی شکلیں	״
۱ - کاربن نامیاتی چیزوں میں پایا جاتا ہے	״
۲ - کاربن کے خواص	״
۳ - لکڑی کا کوئلہ تخلخل ہے	۹۶
کاربن کی شکلیں	״
ہیرا	״
گریفائیٹ	۹۷
کاربن کی نقلی شکلیں	״
دھوانسا	״
کاجل	״
لکڑی کا کوئلہ	״
۲۱ - تنفس کے فعل اور جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش۔	۹۸

مضمون	صفحہ
۱ - جب کاربن جلتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔	۹۸
۲ - موم بتی کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔	۹۹
۳ - تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش۔	״
۴ - ہوا میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہے	۱۰۰
۵ - تنفس کے فعل سے ہوا کی اصلیت بگڑ جاتی ہے	״
۶ - نباتات سے آکسیجن کا حصول	۱۰۱
۷ - نباتات دھوپ میں اور تاریکی میں	۱۰۲
۸ - نباتات میں کاربن	״
جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش۔	۱۰۳
تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش۔	״
نباتات کا فعل	۱۰۴
۲۲ - کھریا اور ترشے کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش۔	۱۰۵
۱ - کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری	״
۲ - کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص	۱۰۶

مضمون	صفحہ
۳۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے ترشئی محلول بنتا ہے۔	۱۰۷
۴۔ چونے کے پانی پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل۔	״
کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری	۱۰۸
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص	״
کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل چونے کے پانی پر۔	۱۰۹
چونے کے پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے گذرنے سے کیمیائی تغیر۔	״
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال	۱۱۰
کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وقوع	۱۱۱
۲۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش۔	״
۱۔ کھریا کے گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش	״
۲۔ لٹمس پر چونے کا عمل	۱۱۲
۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے حاصل شدہ سفوف	״
۴۔ ترشوں میں چونے کا محلول	״
۵۔ کھریا کی ترکیب	״
۶۔ چونے کا بجھانا	۱۱۳
کھریا گرم کرنے سے متغیر ہو جاتی ہے	״
کھریا پر ترشہ ڈالنے سے تغیر کی پیدائش	۱۱۳
چونا	۱۱۴
۲۴۔ کاربن مانا آکسائیڈ	۱۱۵
۱۔ کاربن مانا آکسائیڈ کی تیاری	״
کاربن مانا آکسائیڈ	۱۱۶
کوئلے کی آگ میں تغیرات	۱۱۷
پانچویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۱۸
پانچویں فصل کی مشقیں	۱۲۰
چھٹی فصل	۱۲۲
معمولی نمک۔ ہائیڈرو کلورک ترشہ کلورین۔	״
۲۵۔ معمولی نمک	״
۱۔ معمولی نمک پانی میں حل پذیر ہے۔	״
۲۔ معمولی نمک سے مکعب قلمیں بنتی ہیں	״
۳۔ نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے۔	״
۴۔ نمک کی قلموں میں پانی نہیں ہوتا۔	۱۲۳
۵۔ نمک پر طاقتور سلفیورک ترشہ کا عمل۔	״
معمولی نمک کے خواص۔	״

مضمون	صفحہ
۲۶- ہائیڈروکلورک ترشہ	۱۲۴
۱- گیسی ہائیڈروکلورک ترشہ کی تیاری	″
۲- گیسی ہائیڈروکلورک ترشہ کے خواص	۱۲۵
۳- گیسی ہائیڈروکلورک ترشہ کا آبی محلول	۱۲۶
۴- بعض دھاتیں ہائیڈروکلورک ترشہ سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔	۱۲۷
۵- ہائیڈروکلورک ترشہ میں ہائیڈروجن کی موجودگی کے اور ثبوت۔	″
۶- معمولی نمک کی ترکیب	۱۲۸
ہائیڈروکلورک ترشہ	″
ہائیڈروکلورک ترشہ کی ترکیب	۱۲۹
ہائیڈروکلورک ترشہ کا کیمیائی سلوک	۱۳۰
۲۷- کلورین	۱۳۱
۱- کلورین کی تیاری	″
۲- بڑی مقداروں میں کلورین کی تیاری	″
۳- کلورین کی رنگ کٹ طاقت	۱۳۲
۴- بعض دھاتوں کے ساتھ کلورین فوراً ترکیب پا جاتی ہے۔	″
۵- کلورین کو ہائیڈروجن سے بہت رغبت ہے،	۱۳۳
۶- کلورین پانی میں حل پذیر ہے	″
کلورین کی تیاری	۱۳۴

مضمون	صفحہ
کلورین کے خواص	۱۳۵
ہائیڈروکلورک ترشہ کی تالیف	۱۳۶
۲۸- کلورین کے مرکب	۱۳۷
کلورین کا عمل، کاوی پوٹاش پر	″
کلورین کے بعض مرکب	″
چھٹی فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۳۸
چھٹی فصل کی مشقیں	۱۳۹
ساتویں فصل	۱۴۱
گندک اور سلفیورک ترشہ	″
۲۹- گندک	″
۱- گندک کا نقطۂ اماعت	″
۲- گندک پر حرارت کے اثر	۱۴۲
۳- ملائم گندک	۱۴۳
۴- گندک کی قلمی شکلیں	″
۵- گندک بعض معدنیات سے حاصل ہو سکتی ہے۔	۱۴۴
قدرتی گندک کہاں ملتی ہے	″
گندک کی قسمیں	۱۴۵
مثمن گندک	۱۴۶

مضمون	صفحہ
منشوری گندک	۱۴۷
ملائم گندک	۱۴۸
گندک پر حرارت کے اثر	,,
۳۰۔ گندک کے آکسائیڈز	۱۴۹
۱۔ ہوا میں گندک کا جلنا	,,
۲۔ آکسیجن میں گندک کا جلنا	,,
۳۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی رنگ کٹ طاقت	,,
۴۔ سلفیورک تُرشے سے سلفر ڈائی آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے۔	۱۵۰
۵۔ سلفرس تُرشہ اور سلفائیٹ	,,
گندک کے آکسائیڈ	۱۵۱
سلفر ڈائی آکسائیڈ	,,
سلفرس تُرشہ	۱۵۲
سلفر ٹرائی آکسائیڈ	۱۵۳
۳۱۔ سلفیورک تُرشہ	۱۵۴
۱۔ سلفیورک تُرشہ کی کثافتِ اضافی	,,
۲۔ سلفیورک تُرشہ کے حل ہونے کے دوران میں حرارت کی پیدائش	۱۵۵
۳۔ سلفیورک تُرشہ کو پانی سے بہت رغبت ہے۔	,,
۴۔ تُرشگانہ خواص	۱۵۶
۵۔ دھاتوں پر عمل	۱۵۶
۶۔ سلفیورک تُرشہ اور حل پذیر سلفیٹ کی تشخیص۔	۱۵۷
سلفیورک تُرشہ	,,
ساتویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۵۸
ساتویں فصل کی مشقیں	۱۶۰
آٹھویں فصل	۱۶۲
فاسفورس	,,
۳۲۔ فاسفورس اور اُس کے آکسائیڈز۔	,,
فاسفورس کے خواص	,,
فاسفورس کی عام خصوصیتیں	۱۶۳
زرد فاسفورس	,,
سُرخ فاسفورس	۱۶۴
فاسفورس کا استعمال	۱۶۵
فاسفورس اور آکسیجن	,,
فاسفورک تُرشہ اور فاسفیٹ	,,
فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ	۱۶۶
فاسفورس کے استعمال	,,

مضمون	صفحہ
فاسفورس کی صنعت	۱۶۷
آٹھویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۶۸
آٹھویں فصل کی مشقیں	۱۶۹
نویں فصل	۱۷۰
نائیٹرک ترشہ اور امونیا	،،
۳۳۔ نائیٹرک ترشہ	،،
۱۔ نائیٹرک ترشہ کی تیاری	،،
۲۔ نائیٹرک ترشہ کے خواص	،،
۳۔ نائیٹرک ترشہ آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے۔	۱۷۱
۴۔ نائیٹریٹ کی تیاری	،،
نائیٹرک ترشہ	۱۷۲
نائیٹرک ترشہ کے خواص	۱۷۳
آکسیڈائیزنگ عامل	،،
۳۴۔ امونیا	۱۷۴
۱۔ امونیا کی تیاری	،،
۲۔ امونیا کے خواص	۱۷۵
امونیا کے خواص	۱۷۶

مضمون	صفحہ
امونیا کی ترکیب	۱۷۶
نویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۷۸
نویں فصل کی مشقیں	۱۷۹
دسویں فصل	۱۸۰
کیلسیئم کے مرکب	،،
۳۵۔ کیلسیئم کاربونیٹ	،،
کاربونیٹ	،،
ٹریورٹائین	۱۸۱
سٹیلکٹائیٹ اور سٹیلگمائیٹ	،،
سنگ مرمر	۱۸۲
۳۶۔ کیلسیئم سلفیٹ	۱۸۳
دسویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۸۴
دسویں فصل کی مشقیں	،،
گیارہویں فصل	۱۸۶
سِلیکا	،،

مضمون	صفحہ
۳۷- قلمی سِلیکا	۱۸۶
۳۸- نِقلما سِلیکا	۱۸۷
کلسیڈونی	۱۸۷
چقماق	〃
یشب	〃
دُودھیا پتھر	〃
گیارھویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۸۸
گیارھویں فصل کی مشقیں	۱۸۹
بارھویں فصل	۱۹۰
سوڈیئم	〃
۳۹- سوڈیئم اور اُس کے مرکب	〃
۱- سوڈیئم کا عمل پانی پر	〃
۲- گلابر نمک یا سوڈیئم سلفیٹ	〃
۳- کاوی سوڈا یا سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ	〃
۴- کپڑے دھونے کا سوڈا	۱۹۱
سوڈیئم	〃
معمولی نمک	۱۹۲
گلابر نمک	〃
کپڑے دھونے کا سوڈا	۱۹۲
سوڈیئم بائی کاربونیٹ	۱۹۴
کاوی سوڈا	〃
بارھویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۹۵
بارھویں فصل کی مشقیں	۱۹۶
تیرھویں فصل	۱۹۷
پوٹاسیئم	〃
۴۰- پوٹاسیئم اور اُس کے مرکب -	〃
۱- پوٹاسیئم کا عمل پانی پر	〃
۲- پوٹاسیئم کلوریٹ	〃
۳- کاوی پوٹاش یا پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ	〃
۴- شورہ، سالٹ پیٹر، یا پوٹاسیئم نائیٹریٹ	۱۹۸
۵- پوٹاسیئم پر مینگینیٹ	〃
پوٹاسیئم	〃
پوٹاسیئم کاربونیٹ	۱۹۹
سِلوائین	〃
پوٹاسیئم کلوریٹ	۲۰۰
کاوی پوٹاش	〃

مضمون	صفحہ
سالٹ پیٹر یا شورہ	۲۰۰
بارود	۲۰۱
پوٹاسیئم پرمینگنیٹ	۲۰۲
تیرہویں فصل کے نکاتِ خصوصی	״
تیرہویں فصل کی مشقیں	۲۰۳
چودھویں فصل	۲۰۵
چند معروف دھاتیں	״
۴۱۔ دھاتوں کی عام خاصیتیں	״
۱۔ چند معروف دھاتیں	״
۲۔ تمام دھاتیں عناصر نہیں	״
دھاتی عناصر	۲۰۶
دھاتوں کے خواص	״
بھرت	۲۰۷
۴۲۔ سیسا	״
۱۔ سیسے کے خواص	״
۲۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنا	۲۰۸
۳۔ سیسے کا حصول اُس کے مرکبات سے	״
۴۔ سیسا نائیٹرک تُرشہ میں حل ہو جاتا ہے	״

مضمون	صفحہ
سیسا	۲۰۸
۴۳۔ لوہا	۲۰۹
لوہے کے خواص	״
لوہا	۲۱۰
لوہے کی تین قسمیں	״
پٹواں لوہا	״
ڈھلا ہوا لوہا	״
فولاد	״
لوہے کے آکسائیڈز	۲۱۲
۴۴۔ تانبا	״
۱۔ تانبے کے خواص	״
۲۔ تانبے کو ہوا میں گرم کرنا	۲۱۳
۳۔ تانبے کا عمل تُرشوں پر	״
۴۔ لوہا تانبے کو اُس کے نمکوں کے محلولوں سے جُدا کر دیتا ہے۔	״
۵۔ تانبے کی بھرتیں	۲۱۳
تانبا	״
۴۵۔ پارا	۲۱۵
پارے کے خواص	״
پارا	״

مضمون	صفحہ
۴۶۔ جست	۲۱۷
۱۔ جست کے خواص	"
۲۔ جست کا عمل ترشوں پر	"
جست	"
۴۷۔ چاندی	۲۱۸
۱۔ چاندی کے خواص	"
۲۔ چاندی کے سکوں میں تانبا بھی ہوتا ہے۔	۲۱۹
۳۔ چاندی کے مرکبات پر روشنی کا عمل	۲۲۰
چاندی	"
۴۸۔ سونا	۲۲۱
سونے کے خواص	"
سونا	"
چودھویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۲۲۲
چودھویں فصل کی مشقیں	۲۲۶
پندرھویں فصل	۲۲۸
۴۹۔ چند دھاتوں کی تخلیص	"
جست	"
لوہا	"
تانبا	۲۲۹
پارا	"
سیسا	۲۳۰
چاندی	"
پندرھویں فصل کی مشقیں	۲۳۱

بسم اللہ الرحمن الرحیم

طبع رابع

پہلی فصل

سادہ کیمیائی عمل

۱- تمہید

طبیعی اور کیمیائی تغیر ——— مادّہ کو دو طرح کے تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ ایک وہ جن کا اثر مادہ کے خواص پر پڑتا ہے اور مادہ کی ترکیب اُن سے متاثر نہیں ہوتی۔ طبیعیات میں تم دیکھ چکے ہو کہ گرم کرنے سے کسی جسم، مثلاً لوہے کے ٹکڑے کی تپش بتدریج بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بھی ایک طرح کا تغیر ہے۔ یعنی لوہا ٹھنڈے سے گرم ہوتا جاتا ہے۔ پھر ایک خاص حد پر پہنچ کر اس کا رنگ بھی بدل جاتا ہے۔ یعنی پہلے بتدریج سیاہ سے سُرخ ہوتا ہے۔ پھر سُرخ سے سفید ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اور اُس سے نور کی شعاعیں نکلنے لگتی ہیں۔ اب اگر لوہے کو اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے۔ اور پھر اُسے وُہی تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ گرم ہونے میں جو تغیرات کا سلسلہ تھا اب ٹھنڈا ہونے میں تغیرات کا سلسلہ اُس کے اُلٹ رہے۔

لوہا اس طرح ٹھنڈا ہوتا ہوا پھر اسی حالت میں پہنچ جاتا ہے جس میں وہ گرم ہونے سے پہلے تھا - ان تمام تغیرات کے دوران میں لوہے کا وزن غیر متبدل رہتا ہے - اسی طرح ایک اور مثال پر غور کرو - ہمارے پاس نرم لوہے کا ٹکڑا ہے اس پر ریشم سے ڈھکا ہوا تانبے کا تار لپیٹ دیتے ہیں اور اس تار میں سے برقی رَو گزارتے ہیں - پھر لوہے کو دیکھتے ہیں تو اس میں نئے خواص نظر آتے ہیں - مثلاً اب وہ لوہے کے دوسرے ٹکڑوں کو اٹھا لیتا ہے اور برقی رَو روک دی جائے تو لوہے نے جو یہ نئی طاقت حاصل کر لی ہے یہ بھی جاتی رہتی ہے - اس قسم کے تغیر جن سے مادہ کی ماہیت یا ترکیب میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی **طبیعی تغیر** کہلاتے ہیں -

دوسری طرف، لوہے کے اس ٹکڑے پر غور کرو جو کئی گھنٹوں تک مرطوب ہوا میں رکھا رہا ہو - دیکھو اس لوہے پر سُرخی مائل بُھورا سفوف بن گیا ہے جو معمولی طور پر غور کرنے سے بھی صاف معلوم ہوتا ہے کہ لوہے سے کوئی جُداگانہ چیز ہے - اسی طرح کے ہزاروں تغیر ہمارے اردگرد وقوع میں آتے رہتے ہیں - جب بارُود اُڑتی ہے تو بہت سا دھواں پیدا ہوتا ہے اور ذرا سی چیز باقی رہ جاتی ہے - تم نہایت آسانی سے دیکھ سکتے ہو کہ اُڑنے سے پہلے بارُود جو کچھ تھی یہ دھواں اور باقی ماندہ چیز دونوں اُس سے جُداگانہ چیزیں ہیں - اس قسم کے تغیر کو کیمیائی تغیر کہتے ہیں - اور کیمیا میں اس قسم کے تغیرات سے بحث ہوتی ہے - پس:

کیمیا، علم کی وہ شاخ ہے جس میں کیمیائی تغیرات سے بحث ہوتی ہے - اور کیمیائی تغیرات، وہ تغیرات ہیں جن سے اس طرح کی نئی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں -

کیمیائی عناصر ——— کیمیا دانوں نے جو وقتاً فوقتاً بہت سے تجربے کیے ہیں اُن سے یہ نتیجہ مترتب ہوا ہے کہ مادہ کی ستر سے زیادہ شکلیں ایسی بھی ہیں جن کو کسی معلوم قاعدے سے پھاڑ کر سادہ تر شکلوں میں لے آنا

ممکن نہیں ہوا۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ان شکلوں کے مادہ پر کیمیا داں ہر طرح کا عمل جاری کر لینے کے بعد اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ ان میں سے کوئی ایسی چیز نہیں نکل سکتی جس کے خواص ان کے اپنے خواص سے جُدا گانہ ہوں۔ اس قسم کی سادہ چیزوں کو **عناصر** کہتے ہیں۔

لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ کیمیا دانوں کے قواعد روز بروز زیادہ نازک ہوتے جارہے ہیں۔ اس لیے ممکن ہے کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں اُن میں سے بعض کے متعلق آیندہ زمانہ میں یہ ثابت ہو کہ ان کو عناصر کہنا غلطی ہے۔ مثلاً ڈیوی (Davy) کے وقت (۱۸۰۷ء) تک سوڈا (Soda)، پوٹاش (Potash) اور چُونا، عناصر ہی میں شامل سمجھے جاتے تھے۔ لیکن ڈیوی نے معلوم کر لیا کہ یہ چیزیں سادہ تر اجزا میں بٹ سکتی ہیں۔ چنانچہ سوڈے سے اُس نے ایک نرم دھات سوڈیئم (Sodium) اور دو گیسیں، آکسیجن (Oxygen) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) حاصل کر لیں۔ پھر ظاہر ہے کہ اس کے بعد سوڈا (Soda) عنصر متصور نہیں ہو سکتا۔ اسی طرح اگر آیندہ زمانہ میں یہ معلوم ہو کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں اُن میں کوئی ایک چیز ایسی بھی ہے جو مختلف خواص کی سادہ تر چیزوں میں بٹ سکتی ہے تو پھر یقیناً اس چیز کو عناصر کی فہرست سے خارج کر دینا پڑیگا۔

دھاتیں اور ادھاتیں ——— بہت سے عناصر ایسے بھی ہیں جن میں خاص خاص امتیازی خصوصیتیں پائی جاتی ہیں۔ اور ان خصوصیتوں کے اعتبار سے وہ ایک دُوسرے کے مشابہ ہیں۔ مثلاً اُن کی سطح میں ایک خاص انداز کی چمک پائی جاتی ہے۔ ان کی کثافتِ اضافی بہت زیادہ ہے، اور حرارت اور برق کے عمدہ موصل ہیں۔ کیمیا داں ان عناصر کو **دھاتیں** کہتے ہیں۔ بہت سی چیزوں کا یہ حال ہے کہ اُن میں دھاتی روپ کی پہچان کچھ مشکل نہیں۔ مثلاً سونا، چاندی، تانبا، لوہا، وغیرہ، اسی قسم کی چیزیں ہیں۔

پھر بعض عناصر وہ بھی ہیں جن میں دھاتوں کی خصوصیتیں نظر نہیں آتیں۔

مثلاً اُن کی سطح میں چمک نہیں ہوتی، وہ بھاری نہیں ہیں، اور حرارت اور برق کو ایصال بھی نہیں کرتے۔ ان کو ادھاتیں کہتے ہیں۔ چنانچہ فاسفورس (Phosphorus)، گندک اور کاربن (Carbon) وغیرہ، ادھاتی عناصر کی مثالیں ہیں۔

لیکن عناصر کے ان دو گروہوں کے درمیان کوئی ایسی حدِّ فاصل نہیں کہ اُس کو دیکھ کر ہم اس بات کا فیصلہ کرسکیں کہ اس حد سے اِس طرف دھاتیں ہیں اور اُس طرف ادھاتیں۔ چنانچہ بعض عناصر وہ بھی ہیں جن میں دھاتوں کی چند خصوصیتیں بھی پائی جاتی ہیں اور اس پر بھی بعض وجوہ کی بنا پر جن کا علم تمہیں آگے چل کر حاصل ہوگا۔ یہ عناصر، ادھاتوں ہی میں شمار کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر آرسینک (Arsenic) کو یاد رکھو۔ اس میں دھاتی اور ادھاتی دونوں طرح کے خواص پائے جاتے ہیں۔

۲- محلول - تبخیر - کشید

۱- محلول ——— پانی میں تھوڑی سی شکر ڈالو۔ دیکھو وہ بہت جلد غائب ہو جاتی ہے۔ اور تمام پانی میٹھا ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ شکر کے ذرّات تمام پانی میں پھیل گئے ہیں۔

۲- سیر شدہ محلول ——— مندرجۂ ذیل چیزوں میں سے پچاس پچاس گرام تول لو اور ہر ایک میں تھوڑا تھوڑا سا پانی ڈالتے جاؤ اور اچھی طرح سے ہلاتے جاؤ۔ اس طرح معلوم کرو کہ ان میں سے ہر ایک کا سیر شدہ محلول تیار کرنے کے لیے پانی کی کتنی کتنی مقدار درکار ہے:-

(ا) باریک پسا ہوا شورہ۔

(ب) باریک پسی ہوئی شکر۔

(ج) باریک پسا ہوا معمولی نمک۔

محلول طبیعی تغیر کا نتیجہ ہے

۳- تبخیر ———— تبخیری برتن میں کچھ نمک تول کر ڈالو اور اُسے پانی میں حل کرو۔ پھر اُسے بنسنی مشعل پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ پانی جوش کھانے لگے اور سب کا سب بخارات بن کر اُڑ جائے۔ دیکھو برتن میں ایک سفید رنگ کی ٹھوس چیز باقی رہ گئی ہے۔ اِس ٹھوس چیز کا وزن کرو۔ دیکھو اس کا وزن وہی ہے جو حل ہونے سے پہلے تھا۔ اور اس وقت بھی وہ ویسا ہی نمک ہے جیسا کہ حل ہونے سے پہلے تھا۔

۴- کشید ———— بھاپ یا بخارات کی تکثیف کے لیے ضروری انتظام شکل ۱- میں دکھایا گیا ہے۔ قرنبیق میں رکھے ہوئے پانی سے جو بھاپ نکلتی ہے وہ ایک لمبی نلی میں سے گذرتی ہے۔ یہ نلی پانی کی رَو سے ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے اور اس طرح بھاپ ٹھنڈی ہو کر پانی بن جاتی ہے۔

۵- کشید کیے ہوئے اور نل کے پانی کی تبخیر ———

تھوڑا سا کشید کیا ہوا پانی پلاٹینم (Platinum) یا چینی کی کٹھالی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو پانی بخارات بن کر اُڑ گیا۔ اور کٹھالی میں کوئی ثفل باقی نہیں رہا۔ یہی تجربہ نل کے پانی پر کرو۔ دیکھو اس صورت میں جب پانی سب کا سب بخار بن کر اُڑ جاتا ہے تو کٹھالی میں تھوڑی سی ٹھوس چیز ثفل کے طور پر باقی رہ جاتی ہے۔

محلول ———— شکر کو پانی میں رکھتے ہیں تو وہ غائب ہو جاتی ہے۔ لیکن وہ ضایع نہیں ہوتی۔ کیونکہ پانی میں اُس کا مزا موجود رہتا ہے۔ اِس واقعہ کو ہم یوں کہتے ہیں کہ **شکر حل** ہو گئی ہے۔ اور حل ہو جانے سے اُس کا **محلول** بن گیا ہے۔ اسی طرح بہت سی چیزیں ہیں جو پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ لیکن یہ ضروری نہیں کہ سب کی سب برابر برابر مقدار میں **حل پذیر**

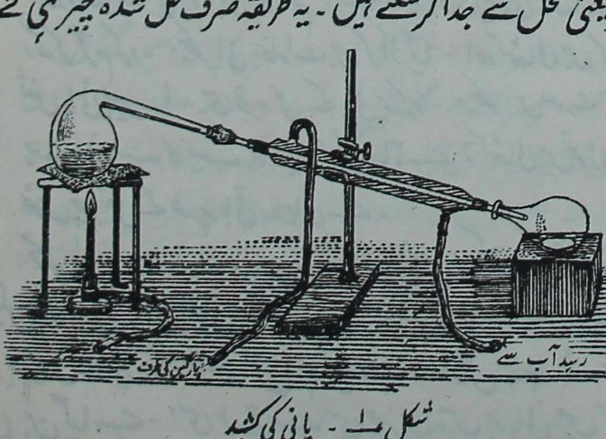
ہوں - جب کسی خاص تپش پر کسی چیز کی اتنی مقدار حل ہو جاتی ہے کہ اس سے زیادہ مقدار کا حل ہونا ممکن نہیں ہوتا تو اس صورت میں محلول کو سیر شدہ محلول کہتے ہیں -

وہ مایع جس میں کوئی چیز حل ہوتی ہے محلّل کہلاتا ہے اور ہر حل شدہ چیز کو مُنحل کہتے ہیں -

پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دیا جائے تو حل شدہ چیز بلا نقصان حاصل ہو سکتی ہے - اس سے ظاہر ہے کہ کسی چیز کا حل ہونا عموماً کسی کیمیائی تغیر کا نتیجہ نہیں بلکہ محض طبیعی حالت کا تغیر ہے - آگے چل کر تمہیں معلوم ہو گا کہ بعض حالتوں میں حل ہونے کے ساتھ ساتھ کیمیائی تغیر بھی پیدا ہوتے ہیں -

تبخیر ——— پانی یا کسی اور مایع کو اگر نرم نرم آنچ دی جائے یا کچھ دیر کے لیے صرف ہوا میں کھلا رکھ دیا جائے تو مایع جوش کھانے کے بغیر بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے - تم نے دیکھا ہو گا کہ کھڑکی کے شیشوں پر مینہ کے قطرے پڑتے ہیں تو کچھ دیر کے بعد غائب بھی ہو جاتے ہیں - یہ قطرے بھی بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں - اس عمل کو تبخیر کہتے ہیں - کوئی حل شدہ چیز جو مایع کے بخارات بن جانے کے بعد باقی رہ جاتی ہے اُس کو تفل کہتے ہیں -

کشید ——— محلّل پر تبخیر کا عمل جاری کر کے ہم اس کو حل شدہ چیز یعنی مُنحل سے جُدا کر سکتے ہیں - یہ طریقہ صرف حل شدہ چیز ہی کے حاصل



شکل ۱ - پانی کی کشید

کرنے کے لیے استعمال نہیں ہوتا بلکہ مایع کو حل شدہ چیز سے پاک کرنے میں بھی کام آتا ہے - کیونکہ مایع کو جوش دینے سے جو بخارات پیدا ہوتے ہیں اُن کو ٹھنڈا کر کے پھر مایع بنا لینا کچھ مشکل نہیں - اور ظاہر ہے کہ اس طرح حاصل کیا ہوا مایع حل شدہ چیزوں سے بالکل پاک ہوگا - پس کسی مایع کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لیے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ مایع کو جوش دیا جائے اور اُس کے بخارات کو ٹھنڈا کر کے مایع بنا لیا جائے - حل شدہ چیزیں سب کی سب اُس برتن میں رہ جاتی ہیں جس میں مایع جوش کھاتا ہے -

۳ - تقطیر - تصعید - نتھارنا

ا - تقطیر ــــــــــ کچھ باریک ریت لے کر پسے ہوئے نمک میں ملا دو - پھر اس آمیزہ کو شیشہ کی صُراحی میں رکھو اور



شکل ۲ - تقطیر

اُس میں اتنا پانی ڈالو کہ نمک حل ہو جائے۔ صُراحی کو اچھی طرح سے ہلاتے رہو۔ جب اس بات کا اطمینان ہو جائے کہ سب کا سب نمک حل ہو چکا ہو گا تو ایک گول تقطیری کاغذ لو۔ اور اُس کو دوہرا کر کے نصف دائرہ کی شکل بناؤ۔ پھر اس کو دوہرا کر لو۔ اس کے بعد اس کاغذ کو اس طرح کھولو کہ اس سے مجوّف مخروطا بن جائے۔ اس مخروط کو شیشہ کے قیف (شکل ۲) میں جما دو۔ پھر مایع کو اس قیف میں ڈالو۔ دیکھو نمک کا محلول کاغذ میں سے نکل کر نیچے آرہا ہے اور بالکل صاف ہے۔ ریت جو ناحل پذیر ہے تقطیری کاغذ میں رہ گئی ہے۔ اس محلول کو جوش دے کر پانی کو اُڑا دو اور اس سے نمک حاصل کرو۔

۲۔ تصعید ——— تھوڑی سی ریت میں تھوڑا سا نوشادر یعنی امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) ملا دو۔ اور اس آمیزہ کو پیالی میں رکھ کر خوب گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں سفید دُخان نکلنے لگیگا۔ پیالی کے اوپر خشک گلاس اُلٹ کر رکھو تو یہ دُخان گلاس کے اندر سفید سفوف کی شکل میں بیٹھتا جائیگا۔ یہ سفوف نوشادر ہے جس کو حرارت نے آمیزہ میں سے نکال دیا ہے۔

تقطیر ——— جب گدلا پانی تقطیری کاغذ میں ڈالا جاتا ہے تو ٹھوس ذرّے کاغذ پر رہ جاتے ہیں۔ اور صاف مایع کاغذ میں سے نکل کر نیچے آجاتا ہے۔ اس عمل کو تقطیر کہتے ہیں۔ کیمیائی کاموں میں جب کسی مایع سے ناحل پذیر مادہ کو جُدا کرنا ہوتا ہے تو یہ کام تقطیر ہی سے کیا جاتا ہے۔ اس طرح ٹھوس بھی جُدا ہو جاتا ہے اور مایع میں بھی ناحل پذیر مادہ کی آمیزش نہیں رہتی۔

نتھارنا ——— کوئی ناحل پذیر سفوف پانی میں ملا ہو تو پانی کو کچھ دیر تک سکون میں رکھنے سے سفوف کے ذرّات تہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔ اور اس طرح سفوف کو ہم جزوی طور پر پانی سے جُدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ برتن کو احتیاط کے ساتھ اُوندھا کر پانی کسی دوسرے برتن میں نکالا جا سکتا ہے۔ یا خمدار نلی کے ذریعہ سے بھی اس کو نکال سکتے ہیں۔ اس طریقے سے تہ نشین مادہ پیچھے

رہ جاتا ہے۔ اس عمل کو نتھارنا کہتے ہیں۔ اس عمل سے مائع کو کلیتہً جدا کر لینا ممکن نہیں۔ اس لیے عام طور پر تقطیر ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

تصعید ——— بعض حالتوں میں حرارت سے بھی ہم ٹھوس آمیزہ کے اجزا کو ایک دوسرے سے جدا کر سکتے ہیں۔ ایسی حالتوں میں تپش کے بڑھنے سے آمیزہ کا ایک جزو بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے اور دوسرا جزو اپنی اصلی حالت میں باقی رہ جاتا ہے۔ اس عمل کا نام **تصعید** ہے۔

کوئی چیز جو گرم کرنے پر ٹھوس کی حالت سے براہِ راست بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے اُسے یوں کہا جاتا ہے کہ وہ **صعود** کر گئی ہے۔ صعود کرنے والی چیزوں میں سے امونیا (Ammonia) کے مرکبات اور مرکری کلورائیڈ (Mercury chloride) خاص طور پر ذکر کے قابل ہیں۔

۴۔ قلماؤ اور ترسیب

۱۔ گرم اور سرد پانی کی محلّلانہ طاقتیں ———

شورہ کا تھوڑا سا سفوف پانی میں ڈالو اور بار بار اچھی طرح سے ہلاتے رہو تاکہ ٹھنڈا سیر شدہ محلول تیار ہو جائے۔ پھر اس محلول کو گرم کرو اور دیکھو کہ اُس میں اَور شورہ حل ہوتا ہے یا نہیں۔

دوسری ٹھوس چیزوں پر بھی یہی تجربہ کرو۔ دیکھو عام طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں زیادہ مقدار حل ہوتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ مائع کی محلّلانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی ہے۔

۲۔ قلمیں بنانا ——— شورہ کے سیر شدہ گرم محلول کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو شورہ محلول سے صاف اور چمکدار ٹھوسوں کی شکل میں جدا ہو رہا ہے اور جُوں جُوں محلول ٹھنڈا ہوتا ہے اِن ٹھوسوں کی جسامت بڑھتی جاتی ہے۔ اِن میں سے

چند ایک پر غور کرو۔ دیکھو سب کے سب، مستوی سطحوں سے محدود ہیں۔

یہی تجربہ پھٹکری (Alum)، پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate)، نیلے تھوتھے (Copper Sulphate)، وغیرہ، پر کرو۔ دیکھو ہر چیز سے خاص خاص شکل کی قلمیں بنتی ہیں۔

۳۔ ترکیب ——— تھوڑا سا لیڈ ایسیٹیٹ (Lead acetate) کشید کیے ہوئے پانی میں حل کرو۔ اور اس میں معمولی نمک کا محلول ملاؤ۔ دیکھو اُسی مائع میں جو ابھی ابھی بالکل صاف تھا اب سفید سفوف بن گیا ہے۔

گرم اور سرد پانی کی محلّلانہ طاقت

تجربوں سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ حل ہونے والی چیز عام طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں جلد حل ہوتی ہے۔ اور صرف اسی پر حصر نہیں بلکہ مقدار میں بھی زیادہ حل ہوتی ہے۔ یعنی تپش کے ساتھ ساتھ پانی کی محلّلانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی ہے۔

قلماؤ ——— ٹھنڈے سیر شدہ محلول کی بہ نسبت گرم سیر شدہ محلول میں حل شدہ چیز کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ٹھنڈا ہونے پر گرم سیر شدہ محلول سے حل شدہ چیز کی کچھ مقدار جُدا ہونا چاہیے۔ اور ہوتا بھی یہی ہے۔ لیکن حل شدہ مادہ عموماً قلموں کی شکل میں محلول سے جُدا ہوتا ہے۔ اس واقعہ کو قلماؤ کہتے ہیں۔

محلول کے ٹھنڈا ہونے سے یا محلّل کے بخارات بن کر اُڑ جانے سے جب حل شدہ ٹھوس چیز محلول سے جُدا ہوتی ہے تو عموماً قلموں ہی کی شکل میں جُدا ہوتی ہے۔ اور تبخیر یا تبرید کا عمل جتنا زیادہ سُست ہوتا ہے اُتنی ہی زیادہ بڑی اور زیادہ کامل قلمیں بنتی ہیں۔ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ پگھلا ہوا ٹھوس مادہ جب لوٹ کر پھر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اس صورت میں بھی قلمیں بن سکتی ہیں۔

خصوصاً جب پگھلا ہوا مادہ آہستہ آہستہ اور کسی قسم کی ہلچل کے بغیر ٹھنڈا ہو کر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اس صورت میں قلماؤ زیادہ یقینی ہوتا ہے۔

تمام چیزیں جو قلماؤ کے قابل ہیں خاص خاص شکلوں کی قلمیں بناتی ہیں مثلاً معمولی نمک کی قلمیں مکعب کی شکل پر ہوتی ہیں۔ پھٹکری کی قلمیں ہشت پہلو ہوتی ہیں جن میں ہر قلم یوں معلوم ہوتی ہے کہ گویا دو مساوی مربع میناروں کو قاعدہ بہ قاعدہ جوڑ دینے سے پیدا ہوئی ہے۔ باقی شکلوں کا صحیح طور پر بیان کرنا مشکل ہے۔ لیکن یہ ہم ضرور کہہ سکتے ہیں کہ عام طور پر تمام قلموں کے پہلو چمکدار اور کنارے تیز ہوتے ہیں۔

ترسیب —— جب کسی محلول میں کوئی ایسی چیز ملا دی جاتی ہے جو حل شدہ چیز کو کسی نئی ناحل پذیر چیز میں تبدیل کر دیتی ہے تو ایسی حالت میں ہمیشہ ناحل پذیر چیز رسوب کی شکل اختیار کر کے محلول سے جدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً لیڈ ایسیٹیٹ یا سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں اگر معمولی نمک کا محلول ملا دیا جائے تو دونوں صورتوں میں سفید سفوف بن کر تہ نشین ہو جاتا ہے۔ پہلی صورت میں یہ سفوف لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور دوسری صورت میں سلور کلورائیڈ (Silver chloride) پر۔ یہ دونوں کلورائیڈز (Chlorides) پانی میں ناحل پذیر ہیں۔

۵۔ آمیزے اور مرکب

۱۔ آمیزے کے اجزاء کو حل کر کے جدا کرنا ——

(الف) تھوڑا سا نمک اور تھوڑی سی ریت لے کر دونوں کو باہم ملا دو۔ پھر اس آمیزہ میں ٹھنڈا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ اور اس کے بعد برتن کو رکھ دو۔ جب مایع ٹھہر جائے تو اوپر اوپر سے صاف محلول کو نتھار لو۔ نمک کا بیشتر حصہ اسی میں ہے۔ یہی عمل بار بار کرتے رہو۔

یہاں تک کہ ریت کے اوپر محلول میں نمک کا ذرہ باقی نہ رہے - اب تبخیر کے عمل سے نمک کو پانی سے جُدا کر سکتے ہیں -

(ب) کچھ تانبے کا بُرادہ لے کر گندک کے سفوف میں ملاؤ - اس طرح تانبے اور گندک کا آمیزہ بن جائیگا - دیکھو اس کا رنگ گندک کے زرد رنگ اور تانبے کے سُرخ رنگ کے بین بین ہے - اور دونو چیزوں کے ذرّے بخوبی دکھائی دیتے ہیں - اس آمیزہ کو پانی کی ہلکی سی رَو میں رکھ کر دھوتے جاؤ - دیکھو گندک زیادہ آسانی سے پانی کے ساتھ جارہی ہے اور تانبا پیچھے رہتا جاتا ہے - آمیزہ کا کچھ حصّہ اُس مایع میں ڈالو جسے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کہتے ہیں - دیکھو گندک حل ہو جاتی ہے اور تانبا باقی رہ جاتا ہے - محلول کو جُدا کرلو - اور اُس میں سے مائع کو بخار بن کر اُڑ جانے دو - دیکھو گندک باقی رہ جاتی ہے -

۲ - مقناطیس کے ذریعہ ٹھوس چیزوں کا جُدا کرنا —— کچھ لیچون اور گندک کو ہاون میں رکھ کر دستہ سے پیسو - یہاں تک کہ دونوں چیزیں بخوبی مل جائیں - پھر اس آمیزہ کے قریب مقناطیس لاؤ - دیکھو لیچون کے ذرّے آمیزہ کی سطح کی طرف کھنچے آتے ہیں - آمیزہ کو مقناطیس کے ایک سرے سے ہلاتے جاؤ - دیکھو لیچون کے ذرّے مقناطیس کے ساتھ چمٹتے جاتے ہیں اور آمیزہ کا مٹیالا پن کم ہوتا جا رہا ہے - اسی طرح ذرا سی دیر میں لیچون کے تمام ذرّے گندک سے جُدا ہو جائینگے -

۳ - مرکب کی بناوٹ —— اب تانبے کا بُرادہ اور پسی ہوئی گندک ملا کر آمیزہ تیار کرو - تانبے کو پہلے تول لینا چاہیے - اس آمیزہ کو چینی کی کٹھالی میں رکھو اور کٹھالی میں گرم کرو - دیکھو گندک پگھلتی ہے - اور اس کا کچھ حصّہ جلتا بھی ہے - اب کٹھالی میں اور گندک ڈالو - اور پھر گرم کرو یہاں تک کہ گندک کا

جلنا موقوف ہو جائے۔ تین چار بار یہی عمل کرو۔ پھر حاصل کو تولو۔ اور نہایت احتیاط کے ساتھ اس کا امتحان کرو۔

گندک اور تانبے کو دھو کر جدا کرنے کی کوشش کرو۔ اور یہ بھی دیکھ لو کہ گندک، کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل ہوتی ہے یا نہیں۔ دیکھو اب تم اس چیز میں سے تانبے اور گندک کو جدا نہیں کر سکتے۔ نہ ان دونوں کے ذرّوں کو تمیز کر سکتے ہو۔ یہ چیز جو گندک اور تانبے کو گرم کرنے سے پیدا ہوئی ہے یہ گندک اور تانبے کا مرکب ہے۔ یعنی گرم کرنے سے تغیر واقع ہوا ہے۔ اس تغیر سے ایک نئی چیز بن گئی ہے جو اپنے مخصوص خواص کی مالک ہے۔

یہ کیمیائی تغیر کی ایک مثال ہے۔ اور کیمیائی تغیر کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے۔ یہ نئی چیز کیمیائی مرکب ہے۔ اگر تم نے تانبے کو احتیاط سے تول لیا تھا تو تم دیکھو گے کہ ۱۰۰ حصّہ تانبے سے تقریباً ۱۲۵ حصّہ مرکب حاصل ہوا ہے۔ یعنی ۱۰۰ حصّہ تانبا ۲۵ حصّہ گندک کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب پا گیا ہے۔ اس بات کو بھی نگاہ میں رکھ لو کہ نتیجہ تانبے اور گندک کے اصلی وزنوں پر موقوف نہیں۔ کیونکہ گندک کی جتنی مقدار زائد ہوتی ہے وہ سب جل جاتی ہے۔

آمیزے اور مرکب ——— جب دو چیزیں ایک دوسری کے پاس اس طرح رکھی ہوتی ہیں کہ دونوں کو ہم بخوبی تمیز کر سکتے ہیں اور معمولی سادہ عملوں سے دونوں کو ایک دوسری سے جدا کر سکتے ہیں تو اس صورت میں یوں کہا جاتا ہے کہ یہ ان چیزوں کا آمیزہ ہے۔ چنانچہ ریت اور نمک کو ہم جس تناسب میں چاہیں ملا سکتے ہیں۔ اور پھر نمک کو پانی میں حل کر کے ریت سے بہ آسانی جدا کر سکتے ہیں۔ اگر لوہا اور گندک ملے ہوئے ہوں تو اس آمیزہ کو مقناطیس دکھا کر لوہے کے ذرّے جدا کیے جا سکتے ہیں۔ اسی طرح مایع چیزوں، مثلاً شراب اور پانی، کا بھی آمیزہ بن سکتا ہے۔ اور کشید کے عمل سے ہم ان کو ایک دوسرے سے جدا کر سکتے ہیں۔ گیسوں کے آمیزہ میں سے گیسیں حل کر کے

جُدا کی جا سکتی ہیں۔

جب دو چیزیں باہم ملا کر گرم کی جاتی ہیں یا اُن پر کوئی اَور ایسا عمل کیا جاتا ہے کہ پھر اُن کا آسانی ایک دُوسرے سے جُدا ہونا ممکن نہیں رہتا' اور اُن کے ملنے سے جو یہ نئی چیز بنتی ہے اُس کے خواص ان چیزوں کے خواص سے جُداگانہ ہوتے ہیں تو یوں کہا جاتا ہے کہ یہ چیزیں باہم ترکیب پا گئی ہیں۔ اور ان کے ترکیب پانے سے کیمیائی مرکب بن گیا ہے۔

بہت سے تجربوں کی بناء پر یہ نتیجہ مترتب ہوا ہے کہ مرکب اپنے اجزا کے معیّن تناسبوں میں ترکیب پانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی تجربہ میں دو چیزوں کو ہم جس تناسب میں چاہیں رکھ سکتے ہیں۔ لیکن وہ ترکیب ہمیشہ ایک ہی معیّن تناسب میں پاتی ہیں۔ اِس بناء پر آمیزہ اور مرکب میں حسب ذیل فرق ہو سکتا ہے:-

آمیزہ ——— آمیزہ میں اجزاء پہلو بہ پہلو موجود ہوتے ہیں اور معمولی سادہ حیلوں سے ایک دوسرے سے جُدا ہو سکتے ہیں۔ علاوہ بریں آمیزہ اپنے اجزا کے ہر تناسب سے تیار ہو سکتا ہے۔ اور اس کے خواص اپنے اجزاء کے خواص کے بَین بَین ہوتے ہیں۔

مرکب ——— مرکب کے اجزاء اُن سادہ حیلوں سے جُدا نہیں ہو سکتے جن سے آمیزوں کے اجزاء جُدا ہو جاتے ہیں۔ مرکب کے خواص اجزاء کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہوتے ہیں۔ اور مرکب کے اجزاء ہمیشہ کسی خاص تناسب میں ترکیب پاتے ہیں اور یہ تناسب ہر مرکب میں ہمیشہ ایک حال پر ہوتا ہے۔

ہر کیمیائی عمل کے متعلق اس بات کا یاد رکھنا نہایت ضروری ہے کہ مجموعی وزن بالکل غیر متغیر رہتا ہے۔ یعنی ہر مرکب کا مجموعی وزن اُس کے اجزاء کے وزنوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔

۶۔ کیمیائی تحلیل اور ترکیب

۱۔ کیمیائی تحلیل

(ا) پارے کا کچھ سرخ آکسائیڈ (Oxide) امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ تم دیکھو گے کہ اس سفوف کا رنگ سیاہ ہوتا جاتا ہے اور نلی کے ٹھنڈے حصّہ پر پارے کے ننھے ننھے قطرے بنتے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی آکسائیڈ (Oxide) میں سے ایک گیس (آکسیجن Oxygen) بھی نکل رہی ہے جو لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کر دیتی ہے۔ یہ سفوف، پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو گیا ہے۔

(ب) سوڈیئم (Sodium) کو پانی میں ڈالو تو پانی میں سے ہائیڈروجن (Hydrogen) گیس کے بلبلے نکلتے ہیں۔ یہ بلبلے پانی کی تحلیل کا نتیجہ ہیں۔

(ج) پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی کچھ قلمیں لے کر امتحانی نلی میں گرم کرو۔ دیکھو آکسیجن پیدا ہو رہی ہے جو لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کر دیتی ہے۔

(د) لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی کچھ قلمیں امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گہرے سرخ رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے اور سیسے کا زرد آکسائیڈ باقی رہ جاتا ہے۔

۲۔ کیمیائی ترکیب

(ا) موم بتی ہوا میں جلتی ہے تو جل کر غائب ہو جاتی ہے۔ بتی کے فتیلے اور موم کے اجزا ہوا کے ایک حصّہ کے ساتھ ترکیب پا کر نئے مرکب بنا دیتے ہیں۔ اور یہ چونکہ گیسی مرکب ہوتے ہیں اس لیے غائب ہو جاتے ہیں۔

(ب) جب گندک ہوا میں جلتی ہے تو اس سے ایک بہت تیز بو والی گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہوا کے ایک حصّہ کے ساتھ گندک کے ترکیب پانے سے بنتی ہے۔

(ج) مگنیسیئم (Magnesium) کے فیتہ کو گرم کرو تو وہ مشتعل ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دھات غائب ہو جاتی ہے اور اس کے بجائے سفید سفوف بن جاتا ہے۔ یہ سفوف ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ مگنیسیئم کے ترکیب پانے سے بنتا ہے۔

(د) اَنبجھے چُونے پر پانی کے چند قطرے ڈالو تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ واقعہ پانی کے ساتھ چُونے کے ترکیب پانے کا نتیجہ ہے۔

کیمیائی تحلیل سے کسی مرکب کا، عناصر یا سادہ ترین چیزوں میں بٹ جانا مُراد ہے۔ اس کی مثالیں اوپر کے تجربوں میں آچکی ہیں۔ لیکن اس مقام پر تم اِن مثالوں کو پُورے طور پر نہیں سمجھ سکتے۔

کیمیائی ترکیب کی مثالیں بھی اوپر گذر چکی ہیں۔ ان مثالوں میں تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ جن چیزوں پر تجربے کیے گئے ہیں ان کی شکل وصورت اور ان کے خواص میں مستقل تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ اکثر حالتوں میں ترکیب پانے کے وقت حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ ہاں بعض حالتوں میں البتہ وہ اتنی نہیں ہوتی کہ بخوبی محسوس ہو سکے۔

پہلی فصل کے نکاتِ خصوصی

طبیعی تغیر وہ تغیر ہیں جو کسی جسم کو لاحق ہوتے ہیں تو اُس جسم کی ترکیب پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ جس علم میں اس قسم کے تغیرات سے بحث کی جاتی ہے اس کو **طبیعیات** کہتے ہیں۔

کیمیائی تغیر وہ تغیر ہیں جن سے ایسی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں کہ اُن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں۔ اس قسم کے تغیرات سے کیمیا میں بحث کی جاتی ہے۔

کیمیائی عناصر مادّہ کی وہ شکلیں ہیں جن سے ابھی تک کسی معلوم قاعدہ سے سادہ تر چیزیں حاصل نہیں ہو سکیں۔ عناصر کی دو قسمیں ہیں: ایک قسم دھاتوں پر

مشتمل ہے اور دوسری **ادھاتوں** پر۔

حل کرنا ـــــ یہ وہ عمل ہے جس سے پانی یا کسی اور مایع میں رکھی ہوئی چیز اس طرح غائب ہو جاتی ہے کہ اُس کے ذرّے مایع کے تمام مادہ میں پھیل جاتے ہیں۔

جب کسی خاص تپش پر کسی چیز کی اتنی مقدار مایع میں **حل** ہو جاتی ہے کہ اِس سے زیادہ کا حل ہونا ممکن نہیں رہتا تو اس حالت میں یوں کہتے ہیں کہ مایع سیر ہو گیا ہے۔ اور اس حالت میں محلول، سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔

کسی چیز کا حل ہو جانا عام طور پر طبیعی تغیر ہے۔ اِس سے وزن میں کوئی تبدیلی پیدا نہیں ہوتی۔

کشید وہ عمل ہے جس کے ذریعہ محلول سے **مُنحل** کو جُدا کر سکتے ہیں۔ اس عمل سے جو مایع کے بخارات پیدا ہوتے ہیں اُن کو ٹھنڈا کر کے پھر مایع میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

تقطیر کے عمل میں مایع چیز، غیر مجلا کاغذ یا کسی اور مادہ میں سے گزر جاتی ہے۔ اس طرح ہم محلولوں سے ناحل پذیر چیزوں کو جُدا کر سکتے ہیں۔

قلماؤ ـــــ یہ وہ عمل ہے جس میں حل شدہ ٹھوس چیزیں محلول سے جُدا ہو کر منتظم شکلوں میں تہ نشین ہوتی ہیں۔ اِن منتظم شکلوں کو **قلمیں** کہتے ہیں۔

محلول سے کسی ناحل پذیر چیز کے بنانے اور جُدا کرنے کو **ترسیب** کہتے ہیں۔ اور ناحل پذیر چیز اس حالت میں رسوب کہلاتی ہے۔

مرکب اور آمیزے :۔

اشیاء
- عناصر
  - دھاتیں
  - ادھاتیں
- مرکبات
- آمیزے

مرکبات میں عناصر معین تناسبوں میں موجود ہوتے ہیں۔ اور آمیزوں میں اجزاء ہر تناسب میں موجود ہو سکتے ہیں۔

آمیزہ میں اجزاء ایک دوسرے کے پہلو بہ پہلو موجود ہوتے ہیں اور سادہ حیلی قاعدوں سے جُدا کیے جاسکتے ہیں۔ آمیزہ کے خواص اجزاء کے خواص کے بَین بَین ہوتے ہیں۔

مرکب کے اجزاء کو سادہ حِیلی قاعدوں سے جُدا کر لینا ممکن نہیں۔ علاوہ بریں مرکب کے خواص اجزاء کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہوتے ہیں۔ اور ہر مرکب میں اجزاء کا ایک معیّن تناسب ہوتا ہے جو ہمیشہ یکساں رہتا ہے۔

پہلی فصل کی مشقیں

۱۔ گدلے پانی کو تم کس طرح صاف کرو گے؟ اور پھر حل شدہ مادہ سے اس صاف پانی کو تم کس طرح پاک کرو گے؟

۲۔ آمیزہ اور مرکب میں کیا فرق ہے؟

۳۔ "طبیعی" تغیر اور "کیمیائی" تغیر سے کیا مُراد ہے؟ اگر حرارت کے عمل سے کسی چیز میں تغیر پیدا ہو رہا ہو تو تم کس طرح معلوم کرو گے کہ یہ تغیر کیمیائی ہے یا طبیعی؟

۴۔ تمہیں نمک اور پسے ہوئے شیشے کا آمیزہ دیا گیا ہے۔ ان دونوں کو تم ایک دوسرے سے کس طرح جُدا کرو گے؟ اور کس طرح معلوم کرو گے کہ آمیزہ میں ان کی کتنی کتنی مقدار ہے؟ کیا نمک اور شکر کو بھی اسی طرح جُدا کر لینا ممکن ہے؟

۵۔ سیر شدہ محلول سے کیا مُراد ہے؟ کسی خاص تپش پر سیر شدہ محلول تیار کرنا منظور ہو تو اس کے لیے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟

۶۔ سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا کرنے سے عام طور پر کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟

۷۔ ایک سفید سفوف پانی میں ڈال کر بخوبی ہلا دیا گیا ہے۔ تم کس طرح معلوم کرو گے کہ اس سفوف کا کچھ حصہ حل ہو گیا ہے؟

۸۔ جب تم یہ کہتے ہو کہ دو مایع چیزوں میں آمیزش ہو گئی ہے تو اِس سے

کیا مُراد ہوتی ہے ؟ اپنے جواب کو مثالیں دے کر واضح کرو - کیا یہ ممکن ہے کہ کسی ایک مایع کی کسی دوسرے مایع میں آمیزش نہ ہوتی ہو اور وہ حل ہو جاتا ہو؟ اگر ممکن ہے تو اس کی ایک مثال بیان کرو۔

۹- سمندر کے پانی کو پینے کے قابل بنانا ہو تو اس مطلب کے لیے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے ؟

۱۰- تم کس طرح معلوم کرو گے کہ پانی کی کسی معیّن مقدار، مثلاً ا گیلن میں نمک کی کتنی مقدار حل ہو سکتی ہے ؟

۱۱- "ترسیب" سے کیا مُراد ہے؟ مایع میں رسوب کن حالتوں میں پیدا ہوتے ہیں؟

۱۲- پھٹکڑی کی بڑی بڑی قلمیں بنانا ہو تو اس مطلب کے لیے کیا انتظام کرنا چاہیے؟

۱۳- ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے یہ ثابت ہو کہ ایتھر (Ether) پانی میں حل پذیر ہے۔

۱۴- بوتل میں کچھ پانی رکھا ہے جس میں کوئی گیس گھلی ہوئی ہے۔ اس پانی میں ہم ریت اور نمک ڈالتے ہیں اور بوتل کو بخوبی ہلا دیتے ہیں۔ مفصل بیان کرو کہ اس پانی سے ریت، نمک اور گیس، حاصل کرنے کے لیے تم کون سے قاعدے اختیار کرو گے ؟

۱۵- پانی کی محللانہ طاقت کی مثالیں بیان کرو۔

۱۶- تمہیں کچھ پانی دے دیا گیا ہے۔ اس کے متعلق تم کس طرح فیصلہ کرو گے کہ اس میں کوئی ٹھوس چیز گھلی ہوئی ہے۔

۱۷- مفصل بیان کرو کہ پانی کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لیے تم کونسا آلہ استعمال کرو گے۔

۱۸- تمہارے سامنے دو چیزیں رکھی ہیں جن میں سے ایک چیز آمیزہ ہے اور دوسری چیز مرکب - ان دونوں کے موٹے موٹے فرق بیان کرو۔

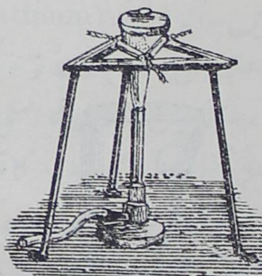
۱۹- آمیزہ اور مرکب کی توضیح کرو - اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ تانبا اور گندک، یا لوہا اور گندک، ایک دوسرے کے ساتھ مل کر آمیزہ بھی بنا سکتے ہیں اور مرکب بھی ؟

دُوسری فصل

جلنا اور زنگ آلُود ہونا

۷- لوہے کی زنگ آلودگی

۱- جلنے سے مگنیسیَم (Magnesium) کے وزن میں اضافہ ــــ کُٹھالی میں مگنیسیَم کا ٹکڑا رکھ کر کُٹھالی اور اُس کے ڈھکنے کو تول لو۔ پھر کُٹھالی کو مشعل پر رکھ کر (شکل ۳) خوب گرم کرو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ دُخان کٹھالی سے باہر نہ جانے پائے۔ اس مطلب کے لیے کُٹھالی کو ڈھکنے سے ڈھک رکھنا چاہیے۔ اور صِرف اُس وقت ذرا سا اُٹھانا چاہیے جب کہ شعلہ ہٹا لیا جائے۔ ڈھکنا اُٹھانے پر تم دیکھو گے کہ مگنیسیَم کے بعض حِصّے اِس وقت بھی جل رہے ہیں۔ لیکن اگر احتیاط سے کام لیا جائیگا تو دُخان کا کوئی ذرہ ضائع نہیں ہوگا۔ جب جلنا ختم ہو جائیگا تو کٹھالی میں سفید رنگ کا سفوف باقی رہ جائیگا۔ اب کُٹھالی کو ٹھنڈا کرو۔ پھر اُس کو ڈھکنے اور سفوف سمیت تول لو۔ جب اس وزن میں سے کُٹھالی اور ڈھکنے کا وزن خارج کردو گے تو تمھیں سفوف کا وزن معلوم ہو جائیگا اور تم دیکھو گے کہ



شکل ۳ع

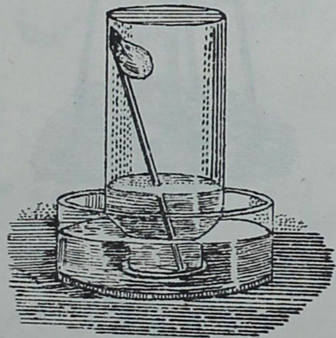
دھات کے ٹکڑے سے سفوف کا وزن زیادہ ہے۔

۲۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے وزن کا اضافہ۔

شیشۂ ساعت میں کچھ بُچھون رکھو اور دونوں کا صحیح صحیح وزن معلوم کر لو۔ پھر چونکہ مرطوب ہونے کی حالت میں لوہا خوب زنگ آلود ہوتا ہے۔ اِس لیے شیشۂ ساعت میں رکھے ہوئے بُچھون پر پانی کے چند قطرے ڈالو۔ اور شیشۂ ساعت کو ایک دو روز تک رکھا رہنے دو۔ پھر اس مدّت کے بعد شیشۂ ساعت کو نرم نرم آنچ دو تاکہ باقی ماندہ پانی بخارات بن کر اُڑ جائے۔ جب زنگ آلود لوہا بخوبی خشک ہو جائے تو شیشۂ ساعت اور اُس کے مافیہ کا وزن معلوم کرو۔ تم دیکھو گے کہ زنگ آلودگی کے بعد وزن زیادہ ہو گیا ہے۔ یعنی لوہے نے زنگ آلود ہونے میں اپنے وزن میں بھی اضافہ کر لیا ہے۔

۳۔ زنگ آلودگی کے دَوران میں ہوا کا جذب ہونا —— ململ کی تھیلی میں کچھ بُچھون رکھو۔ اور تھیلی کو

شیشہ کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دو۔ پھر اس تھیلی کو مرطوب کرو۔



شکل ۴

اور پانی پر اُلٹی رکھی ہوئی بوتل (شکل ۴) میں رکھ دو۔ اگر ضرورت ہو تو بوتل کے اوپر کوئی چیز رکھ دو تا کہ بوتل سیدھی کھڑی رہے۔ چند روز کے بعد بوتل کو ملاحظہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ بوتل کے اندر جو ہوا بند تھی اُس کا کچھ حصّہ لوہے نے زنگ آلود ہونے میں لے لیا ہے۔

۴۔ ہوا کا تغیر لوہے کی زنگ آلودگی سے

تجربۂ بالا میں جو بوتل پانی میں رکھی ہے اُس کا مُنہ شیشہ کے قُرص سے بخوبی ڈھک لو۔ پھر بوتل کو سیدھا کھڑا کرو اور اُس کے اندر جلتی ہوئی بتی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ بُجھ جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کے زنگ آلود ہو جانے کے بعد بوتل کی ہوا وہ نہیں رہی جو پہلے تھی۔

دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے کے نتائج

اشیاء پر گرم کرنے سے جو اثر ہوتے ہیں اُن میں سے بعض تمہاری نگاہ سے گذر چکے

ہیں - چنانچہ تم دیکھ چکے ہو کہ حرارت سے ٹھوس پگھل کر مایع بن جاتے ہیں اور مایع بخارات میں تبدیل ہو جاتے ہیں - اگر پلاٹینم (Platinum) کے تار یا پترے کا ٹکڑا بنسنی شعلہ کے بے دُود حصہ میں رکھا جائے تو وہ گرم ہو کر سُرخ ہو جاتا ہے - لیکن جب اس کو شعلہ سے جُدا کر لیتے ہیں تو پھر اپنے اصلی رنگ پر آجاتا ہے - اور صاف معلوم ہوتا ہے کہ اس میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوا - کاغذ اور لکڑی کی قسم کی چیزیں جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کی جاتی ہیں تو وہ آگ پکڑ لیتی ہیں اور جلنے لگتی ہیں - اس دوران میں اُن سے دُھواں نکلتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے - تانبے کی سی دھاتیں جب ہوا میں گرم کی جاتی ہیں تو اُن کی سطح پر زنگ آجاتا ہے - جب سیسے کو خوب گرم کرتے ہیں تو وہ پگھل جاتا ہے اور اُس کی سطح پر مَیل بن جاتا ہے - اس مَیل کو جُدا کر لو تو اس کے نیچے چمکتی ہوئی دھات نظر آتی ہے - لیکن ذرا سی دیر میں اس کی بھی چمک جاتی رہتی ہے -

دھاتیں اگر ایسی بند نلیوں میں رکھ کر گرم کی جائیں جن میں ہوا نہ ہو تو وہ اس طرح متغیر نہیں ہوتیں - اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ دھاتوں کی سطح کا زنگ آلود ہو جانا یا اُس پر مَیل کا آجانا اس بات کا نتیجہ ہے کہ ہوا میں سے کوئی چیز جذب ہوتی ہے - لیکن اگر ہوا میں کوئی چیز جذب ہوتی ہے تو ضروری ہے کہ اس واقعہ کے بعد دھات کا وزن زیادہ ہو جائے - تجربوں سے ثابت ہے کہ واقعہ میں یہی ہوتا ہے -

یہ اثر جو بیان ہوئے ہیں اُن کی پیدائش چونکہ ہوا پر موقوف ہے اس لیے ضروری ہے کہ ہوا کے متعلق بھی کچھ تحقیقات کی جائے -

ہوا کے کیمیائی خواص ——— مختلف چیزوں کو ہوا میں رکھنے سے جو تغیر لاحق ہوتے ہیں اُن پر نہایت احتیاط کے ساتھ غور کرنا چاہیے - اور بہتر یہ ہے کہ جو تغیر سادہ ترین معلوم ہوتے ہیں اُن سے ابتداء کی جائے - تم سب نے دیکھا ہوگا کہ مرطوب ہوا میں رکھا ہوا لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے - اب سوال یہ ہے کہ جب لوہا زنگ آلود ہوتا ہے تو کیا کوئی چیز اُس میں داخل ہوتی ہے یا کوئی چیز اُس میں سے خارج ہوتی ہے؟

اس سوال کا بہترین جواب، باقاعدہ طور پر ترتیب دیے ہوئے تجربوں سے پیدا ہو سکتا ہے۔

زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے

اگر معلوم وزن کا لوہا مرطوب ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کیا جائے تو زنگ آلودگی کے بعد بہت آسانی سے ثابت ہو سکتا ہے کہ اُس کے وزن میں اضافہ ہو گیا ہے۔ اس تجربہ کا نتیجہ بہت اہم ہے۔ وزن کرنے میں اگر پوری پوری احتیاط ملحوظ رہے تو ہمیشہ یہی ثابت ہو گا کہ زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب مرطوب لوہے کی زنگ آلودگی سے لوہے کے وزن کا اضافہ یقینی ہے تو پھر سوال یہ ہے کہ اس اضافہ کو کس چیز کا نتیجہ سمجھنا چاہیے۔ یہ ظاہر ہے کہ وزن میں اضافہ کرنے والی چیز یا تو پانی سے آسکتی ہے یا ہوا سے۔ کیونکہ ان دو چیزوں کے سوا کوئی تیسری چیز لوہے کے قریب موجود نہیں ہوتی۔ اگر لوہے کو بند فضا میں رکھ کر زنگ آلود کیا جائے اور تجربہ یوں ترتیب دیا جائے کہ ہوا کا تغیر محسوس ہو سکے تو پھر ہم بخوبی فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا زنگ آلودگی ہوا ہی سے پیدا ہوتی ہے۔ شکل ۷ میں جو ترتیب دکھائی گئی ہے وہ اس مطلب کے لیے بہت آسان ہے۔ اس میں ململ کی تھیلی میں کچھ لوہچون رکھا ہے۔ اور تھیلی شیشے کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دی گئی ہے۔ تھیلی بخوبی مرطوب کر دی گئی ہے اور ہوا سے بھری ہوئی بوتل کے اندر رکھ کر بوتل پانی میں اُلٹ دی گئی ہے۔ اس آلہ کو ایک دو روز تک اسی حالت میں رکھنے کے بعد جب ہم اس کو غور سے دیکھتے ہیں تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ پھر اس کی کیا وجہ ہے؟ ظاہر ہے کہ بوتل میں جتنی ہوا لوہے کی زنگ آلودگی سے پہلے تھی اب اُس سے کم ہے۔ اس لیے ضرور ہے کہ ہوا کا کچھ حصہ لوہے نے اپنی زنگ آلودگی میں لے لیا ہو۔ پھر یہ بھی ظاہر ہے کہ ہوا کے اس حصے اور لوہے نے ایک دوسرے کے ساتھ مل کر زنگ بنایا ہے۔

ہوا اور لوہا دونوں متغیر ہوتے ہیں

جب لوہے کو زنگ آتا ہے تو اس کا تغیر بخوبی نظر آجاتا ہے لیکن جس ہوا میں لوہے کو زنگ آتا ہے اس ہوا میں اور معمولی ہوا میں بہ ظاہر کوئی فرق

نظر نہیں آتا۔ اور حقیقت میں اِن دونوں میں بہت فرق ہے۔ چنانچہ لوہے کی زنگ آلودگی کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔ اس لیے یہ گیس ہوا نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ ہوا میں بتی بخوبی جلتی رہتی ہے لیکن ہم جانتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی سے پہلے بوتل میں بھی وہی معمولی ہوا تھی۔ اس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی کے ساتھ ہی بوتل کی ہوا میں بھی تغیر آ جاتا ہے۔ اس واقعہ سے ہم یہ بھی قیاس کر سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں جو گیس غائب ہو جاتی ہے وہی لوہے کو زنگ میں تبدیل کرتی ہے۔ آگے چل کر ہم دکھائینگے کہ فی الواقع یہی بات ہے۔

جب لوہا زنگ بنتا ہے تو ہوا میں سے وہ حصّہ لے لیتا ہے جو جلنے کا مُمِد ہوتا ہے۔ علاوہ بریں تم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ لوہا، اور ہوا کا جو حصہ جلنے کا مُمد ہے، یہ دونوں چیزیں مل کر زنگ بناتی ہیں۔ اور ہوا کا جو حصہ بوتل میں باقی رہ جاتا ہے وہ کسی چیز کے جلنے کا مُمد نہیں ہوتا۔ اس بنا پر ہم ان واقعات کو یوں بیان کر سکتے ہیں کہ:۔

زنگ آلود ہونے میں لوہا، ہوا میں سے کوئی مادّہ لے لیتا ہے اور لوہے کے وزن میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ مادّہ جو لوہے کے ساتھ مل جاتا ہے ہوا کا وُہی حِصّہ ہے جو جلنے کے فعل کا مُمد و مُعاون ہے۔

۸۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر

۱۔ زنگ میں صرف شدہ ہوا کا حجم

دفعہ تجربہ ۷ میں بوتل کے بجائے کوئی درجہ دار برتن استعمال کرو اور دیکھو اس میں کتنا پانی چڑھتا ہے۔ اس پانی کا حجم اُس

گیس کے حجم کا مساوی ہے جو لوہے کے ساتھ مل گئی ہے۔ درجہ دار برتن سے نہیں یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ ابتدا میں بوتل کے اندر کتنے حجم کی ہوا تھی۔ اور اس سے تم معلوم کر سکتے ہو کہ ہوا کے اس مجموعی حجم کا کتنا حصہ صَرف ہوا ہے۔

۲۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر

لوہے کو تجربۂ بالا کی طرح بند ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کرو۔ دو تین دن کے بعد تمہیں معلوم ہوگا کہ اب برتن کے اندر پانی کی سطح اور زیادہ بلند نہیں ہوتی۔ برتن کے بیرونی پہلو پر پانی کی سطح کا نشان کرو۔ پھر ململ کی ایک اور تھیلی میں صاف لیچون رکھ کر برتن کے اندر داخل کرو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ تھیلی داخل کرنے کے وقت باہر کی ہوا برتن میں نہ جانے پائے۔ اب دو تین دن کے بعد برتن کو پھر ملاحظہ کرو۔ دیکھو پانی کی سطح اور بلند نہیں ہوئی۔ اور یہ نیا داخل کیا ہوا لوہا بھی زنگ آلود نہیں ہوا۔ اس سے ظاہر ہے کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ گئی ہے وہ اگرچہ معمولی ہوا کی طرح بے رنگ اور شفاف ہے لیکن وہ لوہے کو زنگ آلود نہیں کر سکتی۔

زنگ آلود ہونے میں لوہا ہوا کا کتنا حصہ لے لیتا ہے

جب لوہا ہوا میں زنگ آلود ہوتا ہے تو ہوا کا صرف ایک خاص حصہ اُس کی زنگ آلودگی میں صَرف ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ مرطوب لیچون بوتل کے اندر بند ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کیا گیا ہے۔ اور بوتل پانی کے برتن میں اُلٹی رکھی ہے۔ بوتل میں جو پانی چڑھ آتا ہے اُس کا حجم معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ اب ذرا غور کرو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ یہ وہی پانی ہے جس نے صَرف شدہ ہوا کی جگہ لے رکھی ہے اس لیے اس کا حجم اُس گیس کے حجم کا مساوی ہونا چاہیے جو ہوا سے نکل کر لوہے کے ساتھ مل گئی ہے۔ بوتل سے یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ ابتدا میں اُس کے اندر کُل ہوا کتنی تھی۔ اس قسم کے مشاہدوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ کُل ہوا کا حجم اُس پانی کے حجم سے ۵ گُنا ہے جو لوہے کے زنگ آلود

ہو جانے پر بوتل میں چڑھ آتا ہے۔ مختلف جسامت کی بوتلیں لے کر یہی تجربہ بار بار کیا جائے تو ہر حالت میں نتیجہ یہی رہتا ہے ۔ یعنی :-

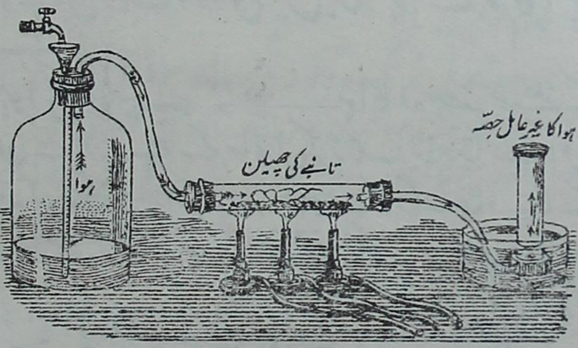
لوہے کی زنگ آلودگی میں بند ہوا کے حجم کا پانچواں حصّہ کام آتا ہے۔

ہوا کی ترکیب —— ہوا کا وہ حصّہ جو جلنے کے فعل کا ممد و معاون ہے اور لوہے کے ساتھ مل کر زنگ بنا دیتا ہے اُس کو ہم ہوا کا عامل حصّہ کہہ سکتے ہیں۔ اور وہ حصّہ جو لوہے کو زنگ بنا دینے کے بعد باقی رہ جاتا ہے اور جلنے کے فعل کا مُمد و معاون نہیں ہوتا وہ ہوا کا غیر عامل حصّہ ہے۔ اُوپر کی تقریر میں جو کچھ بیان ہوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ ہوا کے ہر ۵ حجموں میں ۱ حجم عامل حصّہ ہے اور ۴ حجم غیر عامل حصّہ۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ ہوا میں حجماً ۲۰ فی صدی وہ چیز ہے جو لوہے کے ساتھ مل کر زنگ بنا دیتی ہے اور جلنے کے فعل کی مُمد و معاون ہوتی ہے اور ۸۰ فی صدی وہ چیز ہے جو نہ لوہے کے ساتھ مل کر زنگ بناتی ہے نہ جلنے کے فعل کو مدد دیتی ہے۔

اور دھاتیں بھی ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب پاتی ہیں —— جب تانبے کو ہوا میں گرم کرتے ہیں تو وہ بالتدریج سیاہ ہوتا جاتا ہے ۔ اور وزن میں بھی بڑھتا جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ گرم ہونے کی حالت میں تانبا بھی ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ اُسی طرح مل جاتا ہے جس طرح لوہا سرد ہونے کی حالت میں اس حصّہ کے ساتھ بالتدریج مل جاتا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ تانبے کو ہوا میں گرم کرنے سے جو کالی کالی چیز بنتی ہے وہ تانبے کا زنگ ہے۔ اگرچہ عام بول چال میں اُس کو زنگ نہیں کہتے۔

لوہے کی طرح ہم تانبے کے متعلق بھی تجربہ سے ثابت کر سکتے ہیں کہ تانبا بھی ہوا کے صرف عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب پاتا ہے اور اُس کے غیر عامل حصّہ کو چھوڑ دیتا ہے۔ شکل ۵ پر غور کرو ۔ اس میں تانبے کی چھیلن آتشی شیشہ کی نلی میں رکھی ہے۔ اس نلی کا ہر ایک سرا ہوا سے بھرے

ہوئے ہواکش سے ملا ہوا ہے۔ دوسرے سرے پر کاگ لگا دیا گیا ہے۔



شکل ۵

اس کاگ میں نلی داخل کی گئی ہے جس کا دُوسرا سرا پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔ اور پانی میں ڈوبے ہوئے سرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی استوانی اُلٹ کر رکھ دی گئی ہے۔

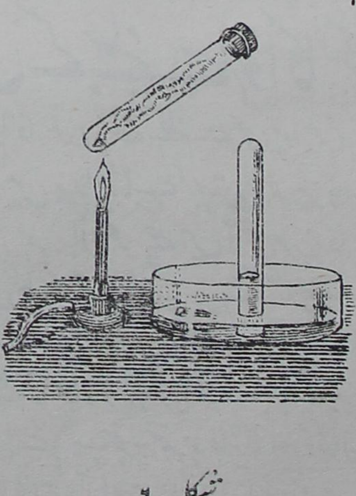
تانبے کو خوب گرم کرو۔ اور ہواکش میں پانی ڈالتے جاؤ کہ اُس کی ہوا نلی کے رستے تانبے کی طرف آتی جائے۔ جب ہوا گرم تانبے پر سے گزرتی ہے تو اُس کا عامل حصّہ تانبے کے ساتھ مل کر تانبے کا سیاہ زنگ بنا دیتا ہے۔ اور ہوا کا غیر عامل حصّہ نلیوں کے رستے استوانی میں چلا جاتا ہے۔ بوتل میں جو گیس جمع ہوئی ہے اس میں بتّی کا شعلہ داخل کرو تو وہ بجھ جاتا ہے۔ یہ واقعہ گو اس بات کو ثابت تو نہیں کرتا۔ لیکن اس سے یہ ظاہر ضرور ہوتا ہے کہ بوتل کی جمع شدہ گیس ہوا کا غیر عامل حصّہ ہے۔ اگر اسی طرح یہ گیس گرم کیے ہوئے اور تانبے پر گذاری جائے تو اس کا تانبے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ یعنی یہ گیس تانبے کو سیاہ نہیں کرتی۔ علاوہ بریں اگر ہوا کی وہ مقدار نپی ہوئی ہو جو ہواکش میں سے آئی ہے اور وہ مقدار بھی ناپ لی جائے جو بوتل میں جمع ہوئی ہے تو صاف معلوم

ہوتا ہے کہ تانبے پر سے گزرنے میں ہوا اپنے حجم کا پانچواں حصّہ کھو دیتی ہے۔

۹- فاسفورس کا جلنا

۱- فاسفورس کا جلنا ــــ سلیٹ کے ٹکڑے پر یا کسی پُرانی رکابی میں ذرا سا فاسفورس (Phosphorus) رکھو۔ اور اُس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور اُس کے جلنے سے خوب روشن شعلہ نکلتا ہے۔ علاوہ بریں سفید غلیظ دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔

۲- فاسفورس کے جلنے میں ہوا صَرف ہوتی ہے ــــ امتحانی نلی میں ذرا سا فاسفورس رکھو۔ اور نلی کے مُنھ میں چُست کاگ لگاؤ۔ پھر امتحانی نلی کو ایک دو ثانیہ کے لیے شعلہ پر ترچھا (شکل ۶) رکھو تاکہ گرم ہو کر جلنے لگے۔ جب جلنا بند ہو جائے تو امتحانی نلی الگ رکھ دو اور دس پانچ دقیقوں تک ٹھنڈا ہونے دو۔



شکل ۶

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُس کا مُنہ پانی میں لے جاؤ۔ اور احتیاط کے ساتھ کاگ نکال لو۔ جو ہوا صرف ہو چکی ہے اُس کی جگہ لینے کے لیے نلی میں پانی چڑھ آئیگا۔ دیکھو نلی میں جو پانی چڑھا ہے اُس کا حجم عملاً کُل بند شدہ ہوا کے حجم کا پانچواں حصّہ ہے۔

فاسفورس ہوا میں بہ آسانی جلتا ہے —

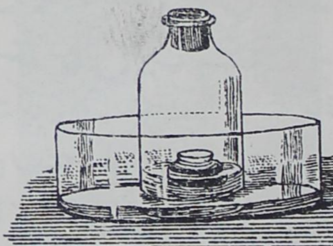
فاسفورس کے خشک ٹکڑے کو گرم تار سے چھو لیا جائے تو اُس کے جلنے کے لیے اتنا ہی کافی ہے۔ فاسفورس جلنے لگتا ہے۔ اور جلنے میں اُس کا شعلہ اتنا تیز ہوتا ہے کہ آنکھوں کو چوندھیا دیتا ہے۔ علاوہ بریں اس کے جلنے سے سفید رنگ غلیظ دُخان پیدا ہوتا ہے جو تمام کمرے میں پھیل جاتا ہے جب تک تمام فاسفورس غائب نہیں ہو جاتا یہ سب باتیں برابر ظہور میں رہتی ہیں۔

جب فاسفورس اس طرح جلتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ کیا یہ تغیر بھی ویسا ہی تغیر ہے جیسا کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں تم دیکھ چکے ہو؟ کیا اس واقعہ سے فاسفورس کا وزن بڑھ جاتا ہے یا گھٹ جاتا ہے؟ یہ اور اس قسم کے اور کئی سوال اس موقع پر پیدا ہوتے ہیں۔ اور اب ان کا جواب بھی ہم دے سکتے ہیں۔

فاسفورس کے جلنے سے ہوا کا تغیر —

اس بات کا فیصلہ کرنے کے لیے کہ آیا فاسفورس کے جلنے سے بھی ہوا میں وُہی تغیر پیدا ہوتا ہے جو لوہے کے زنگ بننے میں پیدا ہوتا ہے، بہترین تدبیر یہ ہے کہ جس طرح مرطوب لوہے کے متعلق ہم بیان کر چکے ہیں اُسی طرح فاسفورس بھی بند ہوا میں جلایا جائے۔ اس کا ایک طریقہ یہ ہے کہ کسی ایسے برتن میں جو پانی کی سطح پر تیرتا رہے ذرا سا فاسفورس رکھا جائے۔ اور اس برتن کو پانی میں تیرا کر اس کے اوپر شیشے کا فانوس (شکل ۷) یا بے پیندے کی بوتل رکھ دی جائے اور بوتل کا مُنہ بند کر دیا جائے۔ جب تجربہ ختم ہو جائیگا اور دُخان غائب ہو جائیگا تو تم دیکھو گے کہ فانوس میں پانی چڑھ آیا ہے۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ

فانوس کے اندر جتنی گیس فاسفورس کے جلنے سے پہلے تھی اب اس سے کم ہے۔



شکل ۸

جو کچھ اس سے قبل بیان ہو چکا ہے اُس سے تم فوراً سمجھ سکتے ہو کہ جلنے میں فاسفورس بھی ہوا میں سے عامل حِصّہ لے لیتا ہے اور اس کا غیر عامل حِصّہ باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کے جلنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں وہ اس حد تک اُن تغیروں کے مشابہ ہیں جو لوہے کے زنگ بننے سے پیدا ہوتے ہیں۔ بعض بعض باتیں البتہ دونوں میں مختلف ہیں۔ ان اختلافات کا ذکر، ہم ذرا آگے چل کر کرینگے۔

بند برتن میں فاسفورس کے جلنے سے ہوا کی جو کسر غائب ہو جاتی ہے اُس کو ہم اس طرح بہ آسانی ناپ سکتے ہیں کہ برتن کو ذرا سا اوپر اُٹھائیں یہاں تک کہ اس کا مُنہ تو پانی ہی میں رہے لیکن جس برتن میں پانی رکھا ہے اس کے پیندے کو نہ چھُونے پائے۔ اس تدبیر سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ جس طرح لوہے کے زنگ بننے میں ہوا کا ' حجماً پانچواں حِصّہ ' صرف ہوا تھا اُسی طرح فاسفورس کے جلنے میں بھی پانچواں حِصّہ صرف ہوا ہے۔

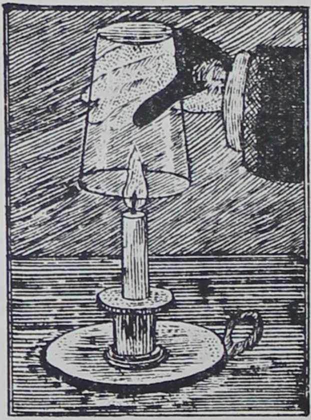
فاسفورس کے جلنے کے بعد جو گیس بند برتن میں باقی رہ جاتی ہے وہ ہوا کا غیر عامل حِصّہ ہے۔ اِس کا ثبوت یہ ہے کہ جس برتن میں فاسفورس جلایا گیا ہے اُس کے مُنہ سے کاگ نکال کر اس کے اندر جلدی سے جلتی ہوئی بتی کا

شعلہ داخل کرو تو شعلہ فوراً بجھ جائیگا۔

فاسفورس جلنے کے بغیر بھی ہوا میں سے اُس کا عامل حصّہ آہستہ آہستہ نکال لیتا ہے ــــــ تم دیکھ چکے ہو کہ لوہا، ہوا کے عامل حصّہ کو آہستہ آہستہ پکڑتا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ترکیب پاکر زنگ بنتا جاتا ہے۔ اس میں لوہے کو گرم کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اب سوال یہ ہے کہ کیا معمولی فاسفورس بھی یہی کچھ کرسکتا ہے۔ بحالیکہ وہ خود مشتعل نہ ہو؟ اس سوال کا جواب بھی ایک سادہ تجربہ سے پیدا ہو سکتا ہے۔ دفعہ ۹ تجربہ ۲ کی طرح صاف فاسفورس کو بند ہوا میں رکھو تو جن تغیرات کا ہم نے ابھی ذکر کیا ہے یہاں بھی وہی تغیر آہستہ آہستہ ظہور میں آتے ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ وہاں ہوا کا عامل حصّہ جلد جلد صَرف ہوتا ہے اور یہاں آہستہ آہستہ۔ جلتا ہوا فاسفورس ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ بہت جلد ترکیب پاتا ہے۔ اور ٹھنڈا فاسفورس آہستہ ترکیب پاتا ہے۔ لیکن اگر ٹھنڈے فاسفورس کو بھی کافی وقت دے دیا جائے تو وہ بھی بند ہوا میں سے اُس کے تمام عامل حصّہ کو نکال لیتا ہے اور تجربہ کے بعد ہم یہاں بھی اسی نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ حجماً ہوا کا پانچواں حصّہ غائب ہو جاتا ہے۔

۱۰۔ موم بتّی کا جلنا

۱۔ جب موم بتّی جلتی ہے تو رطوبت پیدا ہوتی ہے ــــــ جلتی ہوئی موم بتّی پر شیشہ کا ایک صاف اور ٹھنڈا گلاس (شکل ۸) رکھو جو اندر اور باہر سے احتیاط کے ساتھ خشک کرلیا گیا ہو۔ دیکھو گلاس کی اندرونی سطح دُھندلی ہو جاتی ہے۔ اور ذراسی دیر کے بعد پانی کے



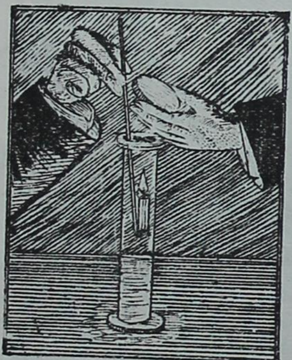
شکل ۸

قطرے بننے لگتے ہیں جو گلاس کی اندرونی سطح پر بہتے ہوئے نیچے چلے آتے ہیں۔

۲۔ ہوا میں موم بتی کے جلنے کے بعد جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس کے خواص

چھوٹی سی موم بتی پر تانبے کا تار لپیٹو اور بتی کو روشن کرو۔ پھر کاغذی پٹھے کے قرص میں چھوٹا سا سوراخ کرکے تار کا آزاد سرا اس سوراخ میں سے نکالو۔ اور بتی کو شیشہ کی کسی خشک اور صاف اُستوانی (شکل ۹) میں اس طرح اُتارو کہ اُستوانی کا مُنہ قرص سے ڈھک جائے۔ دیکھو بتی کا شعلہ دھیما ہوتا جاتا ہے۔ اور پھر ذرا سی دیر کے بعد بالکل بُجھ جاتا ہے۔ اُستوانی کے اندر یہاں بھی تجربۂ بالا کی طرح پانی کے قطرے نظر آتے ہیں۔ اب بتی کو نکال لو اور اُستوانی کو شیشہ کے قرص سے ڈھک دو۔ پھر جلدی سے اس میں جلتی ہوئی بتی داخل کرو۔ دیکھو بتی فوراً بُجھ جاتی ہے۔ اُستوانی میں

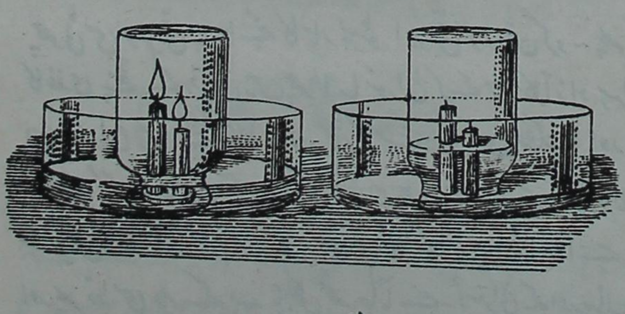
تھوڑا سا تازہ تیار کیا ہُوا چونے کا صاف پانی ڈالو۔ اور استوانی کو ہلاؤ۔



شکل ۹

دیکھو چونے کا پانی دُودھیا ہو گیا۔

۳۔ بتّی کے جلنے میں جو ہوا صرف ہوتی ہے اُس کا حجم —— کسی برتن کے اندر مختلف طول کی دو تین موم بتّیاں (شکل ۱۰) لکڑی کے قُرص پر جما دو۔ اور برتن میں



شکل ۱۰

پانی ڈال کر اُس میں قرص کو تیرا دو۔ یا اگر بتّیاں اتنی لمبی ہوں کہ پانی کی سطح سے اوپر بخوبی نکلی رہیں تو قرص کو پانی میں ڈبو دو۔ اب بتّیوں کو

روشن کرو۔ اور جب وہ جل رہی ہوں تو اُن کے اوپر ایک چوڑے مُنھ کی بوتل اس طرح رکھو کہ اس کا مُنھ پانی میں ڈوبا رہے۔ جب بتیاں بجھ جائیں اور بوتل کے اندر کی ہوا ٹھنڈی ہو جائے تو جس مقام تک بوتل میں پانی چڑھا ہے اُس پر کاغذ کی پتی چپکا کر نشان کرو۔ پھر بوتل کو باہر نکالو۔ اور دیکھو بوتل کو ٹھیک بھر دینے کے لیے کتنا پانی درکار ہے۔ اس کے بعد یہ بھی معلوم کرو کہ کاغذی پتی کے نشان تک بوتل میں کتنا پانی آتا ہے۔ ان دونوں کے فرق سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کتنے حجم کی ہوا صرف ہوئی ہے۔ دیکھو تجربہ کی ابتدا میں جتنی ہوا بوتل کے اندر تھی حجماً اُس کا تقریباً پانچواں حصّہ صرف ہو گیا ہے۔

موم بتی کا جلنا —— فاسفورس کے ہوا میں جلنے کے متعلق تمہیں کئی باتیں معلوم ہو چکی ہیں۔ اب آگے بڑھنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ چند اور اشتعال پذیر چیزوں "مثلاً موم بتی" کے جلنے کا مطالعہ کر لیا جائے۔

موم بتی کا جلنا کن کن باتوں میں فاسفورس کے جلنے کا مشابہ ہے؟ کیا دونوں کے جلنے میں کچھ فرق بھی ہے؟

تم ابھی ابھی دیکھ چکے ہو کہ بند ہوا میں بتّی کا دیر تک جلتے رہنا ممکن نہیں۔ اگر بند ہوا کو تازہ ہوا سے بدلتے رہنے کا انتظام نہ کیا جائے تو بتّی بجھ جاتی ہے۔ اس واقعہ سے ہم اپنی تحقیقات کی ابتدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ سب سے پہلے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ بتّی کیوں بجھ جاتی ہے؟ اور جب بتّی جل رہی ہوتی ہے تو کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں؟

موم بتی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے —— جب جلتی ہوئی موم بتّی پر ہم صاف اور خشک بوتل رکھتے ہیں تو بہت جلد اس کی اندرونی سطح پر پانی کے قطرے بنتے ہوئے نظر آنے لگتے ہیں جو کچھ دیر کے بعد بوتل کے پہلوؤں پر سے بہ کر نیچے آ جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ جلتی ہوئی بتی کسی نہ کسی طور سے اس مایع کو پیدا کرتی ہے۔ اگر اس مایع کی کافی مقدار جمع کر لی جائے تو اسے چکھ کر یا اس کی کثافت معلوم کر کے یا اس کے نقاطِ جوش وانجماد کا پتہ لگا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ مایع پانی ہے۔ کیونکہ پانی ہی ایک

ایسا مایع ہے جو ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے اور ۰° م پر منجمد ہوتا ہے۔ اور جس کی کثافت ا ہے۔

موم بتی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک اَور چیز بھی پیدا ہوتی ہے —— اگر شیشہ کی صاف استوانی کے اندر شکل ۹ کی طرح موم بتی جلائی جائے تو جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس کا بہ آسانی امتحان ہو سکتا ہے۔ اِس گیس کا امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ہوا کے غیر عامل حصّہ کی طرح اس میں بھی جلتی ہوئی چیز بُجھ جاتی ہے۔ علاوہ بریں یہ گیس چونے کے پانی کو دُودھیا بھی کر دیتی ہے۔ جب فاسفورس کو اسی انتظام کے ساتھ جلاتے ہیں تو اس صورت میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں چونے کے پانی کو دُودھیا کر دینے کی خاصیت نہیں ہوتی۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ ہوا کے غیر عامل حصّہ کے علاوہ جس کا ذکر پہلے ہو چکا ہے، اب استوانی میں کوئی اَور چیز بھی ہے۔ یعنی جب موم بتی جلتی ہے تو صرف پانی ہی نہیں بنتا بلکہ ایک بے رنگ گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چونے کے صاف پانی کو دُودھیا کر دیتی ہے۔

جس طرح یہ بات ثابت کر دی گئی تھی کہ جب فاسفورس بند ہوا میں جلتا ہے تو وہ ہوا کا عامل حصّہ لے لیتا ہے اُسی طرح ہم موم بتّی کے متعلق بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ اس کے جلنے میں بھی ہوا کا عامل حصّہ صرف ہوتا ہے۔ اس قسم کے تجربوں میں ہمیشہ یہی بات پائی جاتی ہے کہ ایک خاص حد پر پہنچ کر بتّی بُجھ جاتی ہے۔ اور جب بتّی بجھتی ہے تو برتن کے تقریباً پانچویں حصّہ میں پانی چڑھ آتا ہے۔ یہ نتیجہ اتنا عام ہے کہ اس کی بناء پر ہم یقین کر سکتے ہیں کہ بتّی ہوا کے عامل حصّہ کے صرف ہو جانے کی وجہ سے گُل ہوتی ہے۔ اور یہ عامل حصّہ حجماً کُل ہوا کا پانچواں حصّہ ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جتنی چیزیں ہوا میں جلتی ہیں اُن سب کے جلنے سے یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ جلنے والی چیز خواہ کچھ ہی کیوں نہ ہو جب وہ ہوا میں جلتی ہے تو وہ اس لیے جلتی ہے کہ ہوا کا عامل حصّہ اُس کے ساتھ ملتا جاتا ہے اور دونوں کے ملنے سے نئی چیزیں بنتی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں ہر حال میں ہوا کا غیر عامل حصّہ ہی باقی رہتا ہے۔

موم بتی کے شعلہ کی بناوٹ ——— اگر احتیاط سے دیکھا جائے تو موم بتی کے شعلہ میں چار حصے نظر آتے ہیں :-

(ا) تاریک اندرونی مخروط جو فتیلہ کے گرداگرد ہوتا ہے۔ یہ حصہ اُن گیسوں پر مشتمل ہوتا ہے جو موم یا فتیلہ سے کشید ہو کر آتی ہیں۔ نوکدار نلی کا ایک سرا شعلہ کے اندر (شکل ۱۱) اِس مخروط میں رکھ کر اور نلی کی نوک کو شعلہ دکھا کر ان گیسوں کی ماہیت کا امتحان کر سکتے ہیں۔



شکل ۱۱

موم بتی کے شعلہ کی بناوٹ

(ب) تاریک مخروط کے بعد اس مخروط کے گرداگرد شعلہ کا روشن ترین حصہ آتا ہے۔ یہ حصہ بھی مخروط کی شکل پر ہوتا ہے۔ اس میں موم اور فتیلہ سے آئی ہوئی گیسیں جزواً جلتی ہیں۔ یہی وہ حصہ ہے جس پر کوئی ٹھنڈی چیز رکھ دی جائے تو ٹھنڈی چیز پر دھواں بیٹھ جاتا ہے۔

(ج) روشن مخروط کے گرداگرد شعلہ کا تقریباً بے رنگ غلاف ہوتا ہے جس میں جلنے کا فعل تکمیل کو پہنچتا ہے۔ شعلہ کی شکل میں کاٹے ہوئے کاغذ کو جلتی ہوئی بتی کے سامنے رکھنے سے یہ حصہ بخوبی نظر آ سکتا ہے۔

(د) شعلہ کے قاعدہ پر تھوڑی سی نیلی فضا دکھائی دیتی ہے۔ اس میں

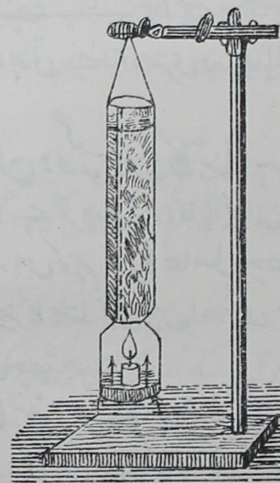
بھی احتراق تکمیل کو پہنچا ہوا ہوتا ہے - اس کا رنگ کچھ کچھ بنسنی شعلہ کی طرح ہوتا ہے - اور بنسنی شعلہ احتراق کامل کا محل ہے -

جلنے کی دیگر معروف صورتیں —— گھروں میں روشنی کرنے کے لیے موم بتیاں آج کل عام استعمال نہیں ہوتیں - اس مطلب کے لیے لمپ استعمال کیے جاتے ہیں - اور اکثر مقامات پر بڑے بڑے کمروں میں معمولی کوئلہ گیس سے یہ کام لیا جاتا ہے - کیا تیل اور گیس کا جلنا بھی ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ روشن کی ہوئی موم بتی کا؟ اور اگر ویسا نہیں ہوتا تو پھر دونوں میں کیا فرق ہے -

جلتی ہوئی موم بتی پر صاف اور خشک بوتل رکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ موم بتی کے جلنے سے پانی بنتا ہے جس کے بخار ٹھنڈے شیشہ کو چھو کر مایع کی شکل کو اختیار کر لیتے ہیں - اسی طرح ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ جلنے والی چیز تیل ہو یا 'کوئلہ گیس' دونوں کے جلنے سے پانی بنتا ہے لیکن تم دیکھ چکے ہو کہ جب موم بتی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے - کیا تیل اور گیس کے جلنے سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے؟ اگر تیل کے لمپ یا لکڑی کی کھپچی یا گیس کو جلا کر چند دقیقوں کے لیے شیشہ کی استوانی میں رکھا جائے اور پھر اس کو باہر نکال کر اُستوانی کا منہ شیشہ کے قرص سے ڈھک دیا جائے تو استوانی میں چونے کا پانی ڈال کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے - اس بنا پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ جب موم بتی، تیل کا لمپ، 'کوئلہ گیس' یا لکڑی جلتی ہے تو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں یعنی پانی اور ایک غیر مرئی گیس جو چونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے -

جب تیل' یا کوئلہ گیس' یا موم بتی' جلتی ہے تو کوئی چیز ضائع نہیں ہوتی - اس کا ثبوت ہم تجربہ کے لوازم کو شکل ۱۲ کی طرح ترتیب دے کر پیدا کر سکتے ہیں - اس مطلب کے لیے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ صرف شدہ تیل یا گیس یا بتی کی کمیت معلوم کر لی جائے - اس جلنے میں جو پانی اور دوسری چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان کی کمیتیں بھی دریافت کر لی جائیں - اگر پوری احتیاط

مدِ نظر ہو اور جلنے سے پیدا ہونے والی چیزوں میں سے کوئی چیز چھوٹنے نہ پائے تو اِن چیزوں کی مجموعی کمیت، صرف شدہ تیل یا گیس وغیرہ کی کمیت سے زیادہ ہوتی ہے۔ کیمیا دانوں نے اس طرح جتنی چیزوں پر تجربے کیے ہیں اُن میں سے ہر ایک



شکل ۱۲

پر یہی نتیجہ صادق آتا ہے۔ اس بنا پر ہم یقیناً کہہ سکتے ہیں کہ کیمیائی تغیر خواہ کسی نوعیت کا ہو مادّہ کی کمیت میں کوئی نقصان پیدا نہیں ہوتا۔

دوسری فصل کے نکاتِ خصوصی

ہوا پر دھاتوں کا عمل ——— دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے سے جب اُن کی سطح میلی ہو جاتی ہے تو اُن کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ میگنیشیئم (Magnesium)

جب ہوا میں جلتا ہے تو اس کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب لوہا زنگ بنتا ہے تو اُس کے وزن میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ اضافہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ زنگ بننے میں لوہا ہوا میں سے ایک گیس لے لیتا ہے۔ لوہے کے زنگ بننے کے بعد لوہے کا جو حصہ باقی رہ جاتا ہے اُس میں جاکر جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔

ہوا کی ترکیب ــــــ ہوا میں دو گیسیں ہیں: ایک وہ جو لوہے کو زنگ بنانے میں صَرف ہوتی ہے۔ دُوسری وہ جو باقی رہ جاتی ہے۔ اور اس میں کوئی چیز جل نہیں سکتی۔

ہوا میں ان دو گیسوں کا تناسب ــــــ بند ہوا میں جب بہت سا لوہا زنگ بنتا ہے تو وہ حجماً ہوا کا پانچواں حصہ لے لیتا ہے۔ یہی حِصہ جلنے کے فعل کا مُمد ہے۔ اس کو ہم ہوا کا عامل حِصہ کہہ سکتے ہیں۔ ہوا کا باقی $\frac{4}{5}$ حِصہ جس میں کسی چیز کا جلنا ممکن نہیں اور اُس میں لوہا بھی زنگ نہیں بنتا وہ ہوا کا غیر عامل حِصہ ہے۔

ہوا میں فاسفورس کا جلنا ــــــ فاسفورس ہوا میں بہت آسانی سے جلتا ہے۔ جلنے میں ہوا کا عامل حِصہ لے لیتا ہے اور اس حِصہ کے ساتھ ترکیب پاکر سفید رنگ سفوف بنا دیتا ہے۔ فاسفورس جلنے کے بغیر بھی آہستہ آہستہ ہوا کا عامل حِصہ لے سکتا ہے۔ جب فاسفورس بند ہوا میں جلتا ہے تو حجماً ہوا کا $\frac{1}{5}$ حِصہ صَرف ہو جاتا ہے اور $\frac{4}{5}$ حِصہ باقی رہ جاتا ہے۔

ہوا میں موم بتی کا جلنا ــــــ ہوا میں موم بتی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے اور ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چُونے کے پانی کو دُودھیا کر دیتی ہے۔ موم بتّی کے جلنے میں بھی حجماً ہوا کا $\frac{1}{5}$ حِصہ صَرف ہوتا ہے۔ اور $\frac{4}{5}$ حِصہ باقی رہ جاتا ہے۔

دوسری فصل کی مشقیں

۱۔ اگر بوتل کے اندر لہُون پھیلا ہوا ہو اور یہ بوتل کاگ لگا کر

چند ہفتوں کے لیے گرم کمرہ میں رکھ دی جائے، پھر اس کے بعد اس بوتل کا مُنہ پانی میں رکھ کر کاگ نکال لیا جائے تو کیا کیا باتیں دیکھنے میں آئینگی ؟

۲۔ اوپر کے سوال میں بوتل کے اندر کن کن تغیرات کی توقع ہوسکتی ہے؟

۳۔ نصف اونس مگنیسیئم ہوا میں جلایا گیا ہے۔ اور اس سے جو راکھ پیدا ہوئی ہے وہ احتیاط سے جمع کرکے تول لی گئی ہے۔ اس راکھ کے وزن کا اُس مگنیسیئم کے وزن سے مقابلہ کرو جو جلایا گیا ہے۔ اور بتاؤ ان کے وزنوں کا اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے۔

۴۔ تجربہ سے ثابت کرو کہ ہوا میں ایک گیس وہ بھی ہے جس میں جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔ اس مطلب کے لیے جو آلہ تم استعمال کرو گے اُس کی تصویر بھی بناؤ ؟

۵۔ ایک بندمنہ کی بوتل میں ۱۰۰ مکعب سمر ہوا ہے۔ اس بوتل میں ہم فاسفورس کا ٹکڑا جلاتے ہیں۔ پھر بوتل کے مُنہ کو پانی میں رکھ کر ڈاٹ نکال لیتے ہیں۔ بتاؤ بوتل میں کتنے مکعب سمر پانی چڑھیگا۔ اِس مشاہدہ سے تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو۔

۶۔ لوہے کے زنگ بننے اور فاسفورس کے آہستہ آہستہ جلنے کا مقابلہ کرو۔ اور بتاؤ دونوں میں کیا فرق ہے۔

۷۔ فاسفورس کا ٹکڑا بوتل میں رکھا ہے۔ اور بوتل کے مُنہ میں کاگ لگا کر بوتل کو ترازو کے پلڑے کے ساتھ لٹکا دیا گیا ہے اور اُس کا دھڑا کر لیا گیا ہے اس کے بعد بوتل کو گرم کرکے ہم فاسفورس کو جلا دیتے ہیں۔ کیا ٹھنڈا ہونے کے بعد بھی بوتل کا دھڑا قائم رہیگا ؟ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو۔

۸۔ ایک جلتی ہوئی موم بتی پانی میں سیدھی کھڑی ہے۔ اور اس کے اُوپر ایک بوتل اس طرح رکھ دی گئی ہے کہ بوتل کا مُنہ پانی میں ڈوبا ہوا ہے بتاؤ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئینگی۔ اور تمہاری رائے میں ان کی کیا توجیہ ہوسکتی ہے ؟

۹۔ تمہیں دو بوتلیں دی گئی ہیں ۔ ایک میں فاسفورس جلایا گیا ہے۔ اور دوسری میں موم بتّی ۔ تم کس طرح معلوم کروگے کہ کونسی بوتل میں فاسفورس جلایا گیا ہے؟

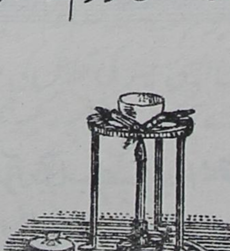
۱۰۔ "موم بتی کے جلنے" پر ایک مختصر سا مضمون لکھو۔

تیسری فصل

نائٹروجن اور آکسیجن بہ حیثیت اجزائے ہوا

۱۱- ہوا کے عامل حصہ کی تلاش

۱- سیسے کو ہوا میں گرم کرنے سے تغیرات کی پیدائش ــــــ کھلے منہ کی کٹھالی (شکل ۱۳) میں صاف سیسے کے چند ٹکڑے ڈال کر گرم کرو - جب سیسا پگھل جائے



شکل ۱۳

تو اس مایع دھات کو لوہے کے مضبوط تار سے ہلاؤ - دیکھو سیسے کی سطح پر سفوف نما میل بن گیا ہے - یہ بات بھی نگاہ میں رکھ لو

کہ گرم ہونے کی حالت میں اس سفوف کا رنگ تاریک ہے۔ اب کٹھالی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو اب کٹھالی میں غیر متغیر سیسے کے علاوہ زرد رنگ کی سفوف نما چیز ہے۔ یہ سفوف جب اَور زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اِس کے رنگ میں اَور تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ اور وہ سیندور بن جاتا ہے۔

۲۔ سیندور کو گرم کرنے سے گیس کی پیدائش

—— آتشی شیشہ کی امتحانی نلی میں تھوڑا سا سیندور ڈال کر جیسا کہ شکل ۱۲ میں دکھایا گیا ہے خوب گرم کرو۔ دیکھو سیندور



شکل ۱۲

کے رنگ میں تغیر آجاتا ہے۔ اب امتحانی نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچّی داخل کرو۔ دیکھو کھپچی جل اُٹھتی ہے۔ اِس کی کیا وجہ ہے؟

۳۔ پارے کے "زنگ" کو گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش

—— وہی تجربہ جو تم نے سیندور پر کیا ہے اب پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) پر کرو۔ دیکھو امتحانی نلی کے بالائی حصہ میں پارے کے ننھے ننھے سے

قطرے نظر آتے ہیں جن سے نلی کا شیشہ ' آئینہ کی طرح معلوم ہوتا ہے -
نلی میں لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی داخل کرو - دیکھو وہ فوراً بھڑک اٹھتی ہے -

ہوا کا عامل حصہّ کہاں تلاش کرنا چاہیے -

تم دیکھ چکے ہو کہ مناسب حالات کے تحت لوہا' تانبا' اور سیسا' ہوا میں سے عامل حصہ لے لیتے ہیں ، اور اس کے ساتھ ترکیب پاکر نئی نئی چیزیں بنا دیتے ہیں - پھر اس قسم کی چیزوں سے ہوا کا عامل حصہ واپس لے لینا کچھ مشکل نہ ہونا چاہیے - اور اگر یہ ممکن ہے تو ظاہر ہے کہ اس طرح سے ہم ہوا کا عامل جزو خالص حالت میں جمع کر سکتے ہیں - لیکن مزید غور سے معلوم ہوتا ہے کہ اس مطلب کے لیے غالباً ان چیزوں میں سے بعض زیادہ مناسب ہونگی - اس میں کوئی شک نہیں کہ ان میں سے بعض چیزیں اوروں کے مقابلہ میں زیادہ آسانی سے بنتی ہیں - پھر کیا ہوا کا عامل جزو حاصل کرنے کے لیے وہی چیزیں بہترین ہیں جو زیادہ آسانی سے بنتی ہیں ؟ نہیں - واقعہ یہ نہیں ہے - اور اس کی وجہ یہ ہے کہ جب کیمیائی تغیر آسانی سے پیدا ہوتا ہے تو اس کی اصلیت یہ ہوتی کہ کیمیائی تغیر میں حصہ لینے والی چیزوں کو ایک دوسری کی طرف بہت رغبت ہوتی ہے - اس لیے جب وہ باہم ترکیب پاتی ہیں تو اُن سے جو مرکب بنتا ہے اُس کا تجزیہ بہت مشکل ہوتا ہے - پس آسان تدبیر یہ ہے کہ کسی ایسی چیز کی تلاش کی جائے جو ہوا کے عامل حصہّ کے ساتھ آہستہ آہستہ اور مشکل سے ترکیب پاتی ہو - کیونکہ اس صورت میں بہت غالب ہے کہ اس قسم کی چیز عامل حصہ کے ساتھ ترکیب پاکر جو مرکب پیدا کرے وہ کمزور ہو اور آسانی سے اس کا تجزیہ ہو جائے -

مرکبات جو سیسا ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ ترکیب پاکر بناتا ہے ــــــ جب سیسے کو ہوا سے چھوتا ہوا رکھ کر گرم کرتے ہیں تو زرد سفوف بن جاتا ہے جو گرم ہونے کی حالت میں مقابلۃً بہت تاریک ہوتا ہے - اگر حرارت کافی دیر تک پہنچائی جائے تو سب کی سب

دھات اِس سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہے - یہ تغیر بہت آسانی سے ظہور میں آتا ہے اس لیے تقریر بالا کی رُو سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ سفوف سے ہوا کے عامل حصّہ کا حاصل کرنا غالبًا مشکل ہونا چاہیے - اور واقعہ میں بات بھی یہی ہے - لیکن تجربہ سے ثابت ہے کہ اس زرد سفوف کو جب اُس تپش پر رکھ کر جس پر سیسا پگھل جاتا ہے، دیر تک گرم کرتے ہیں تو وہ آہستہ آہستہ ہوا کے عامل حصّہ کی مزید مقدار لیتا جاتا ہے - اور اس کا رنگ زرد سے بدل کر سُرخ ہو جاتا ہے - اس زرد سفوف کو اس کی بعض حالتوں میں **مُردہ سنگ** یا **مُردار سنگ** یا **مُرتک** کہتے ہیں - اور دوسرا سفوف جس کا رنگ سُرخ ہوتا ہے **سیندور** کے نام سے مشہور ہے - سیندور چونکہ مشکل سے بنتا ہے اس لیے ہوا کے عامل حصّہ کی وہ مزید مقدار جو زرد سفوف کے ساتھ مل کر سیندور بناتی ہے سیندور سے بآسانی حاصل ہو سکتی ہے - جب سیسے کو ہوا میں رکھ کر گرم کرتے ہیں تو سیسے کا ایک تیسرا سفوف بھی پیدا ہوتا ہے جس کا رنگ سیاہ ہوتا ہے - اور اُس میں مُردہ سنگ اور سیندور کے مقابلہ میں ہوا کے عامل حصّہ کی مقدار کم ہوتی ہے -

سیندور سے ہوا کا عامل حصّہ کس طرح حاصل ہوسکتا ہے

جب سیندور کو گرم کرتے ہیں تو اُس کا رنگ بدل جاتا ہے - اور اگر حرارت تیز نہ ہو تو ٹھنڈا ہونے پر وہ پھر اپنا اصلی رنگ اختیار کر لیتا ہے - لیکن اگر تیز حرارت پہنچائی جائے تو سیندور سے ہوا کے عامل حصّہ کی کچھ مقدار خارج ہو جاتی ہے - اور سیندور مُردہ سنگ میں بدل جاتا ہے - ہوا کے عامل حصّہ کی یہ مقدار جو گرم کرنے پر سیندور سے خارج ہوتی ہے یہ وہی مقدار ہے جو مُردہ سنگ کو دیر تک گرم کرنے پر اس کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب پا کر سیندور بنا دیتی ہے - اگر سیندور کو نلی میں رکھ کر شکل ۱۴ کی طرح تیز حرارت پہنچائی جائے اور نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کی جائے تو کھپچی بھڑک اُٹھتی ہے اور خوب جلتی رہتی ہے - اِس سے ظاہر ہے

اکہ اس طور پر ہوا کا صرف عامل حصّہ حاصل ہوتا ہے اور وہ خالص ہونے کی وجہ سے کھپچّی کے جلنے کو خوب مدد دیتا ہے۔

ہوا کا عامل حصّہ حاصل کرنے کے اور طریقے

پارا جب ہوا میں خوب گرم کیا جاتا ہے تو وہ ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب پاتا ہے۔ اور بالتدریج چمکدار سُرخ سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ سُرخ سفوف پارے کا "زنگ" ہے۔ اس "زنگ" کو شکل ۱۲ کی طرح آتشی شیشہ کی امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کریں تو اس کا رنگ بہت جلد بدل جاتا ہے۔ اور اس اثناء میں نلی کے بالائی حصّہ میں جو مقابلۃً ٹھنڈا ہوتا ہے آئینہ کی سی شکل بن جاتی ہے۔ جس مادّہ سے یہ شکل بنتی ہے اس کو کھرچ کر اکٹھا کر لیا جائے تو اُس کے ذرّے باہم مِل جاتے ہیں اور اس طرح پارے کے چھوٹے چھوٹے قطرے بن جاتے ہیں۔ علاوہ بریں اگر نلی میں لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی داخل کی جائے تو وہ بھڑک اُٹھتی ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ پارے کے سُرخ "زنگ" میں سے ہوا کا عامل حصّہ خارج ہو رہا ہے۔ یہ تغیر عین اُس تغیر کا اُلٹ ہے جو پارے کو گرم کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یعنی ہوا کا عامل حصّہ جو گرم پارے کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب پا کر پارے کا سُرخ "زنگ" بنا دیتا ہے۔ وہ حصّہ اس "زنگ" کو تیز حرارت پہنچانے پر اس زنگ میں سے پھر خارج ہو جاتا ہے۔ لیکن پارے کا سُرخ "زنگ" قیمتی چیز ہے۔ اس لیے اگر خواص کا مطالعہ کرنے کے لیے ہوا کے عامل حصّہ کی کافی مقدار حاصل کرنا ہو تو اس "زنگ" کے استعمال میں بہت لاگت آتی ہے۔ اور بہت سی چیزیں ہیں جو سستی بھی ہیں اور گرم کرنے پر آسانی سے ہوا کا عامل حصّہ چھوڑ دیتی ہیں۔

ہوا کے عامل حصّہ کو آکسیجن کہتے ہیں — ہوا کے عامل حصّہ کو اُس نام سے یاد کرنے میں زیادہ سہولت رہتی ہے جو کیمیا دانوں نے

اس کے لیے تجویز کر رکھا ہے - اس لیے ہم بتائے دیتے ہیں کہ اس کو آکسیجن (Oxygen) کہتے ہیں - اِس نام کا مفہوم آگے چل کر تمہاری سمجھ میں آئیگا -

۱۲ - آکسیجن کی تیاری

۱ - پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے

استحانی نلی میں تھوڑا سا پوٹاسیئم کلوریٹ رکھو - اور نلی کو شکل ۱۵ کی طرح رکھ کر گرم کرو - اور دیکھو پوٹاسیئم کلوریٹ کا سفوف چٹختا ہے، پھر پگھلتا ہے، اور پھر اس سے گیس نکلتی ہے - نلی میں سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کر کے اس گیس کا امتحان کرو - دیکھو یہ گیس بعینہٖ وہی عمل کرتی ہے جو ہوا کے عامل حصّہ، یعنی آکسیجن کے بارے میں تم دیکھ چکے ہو -

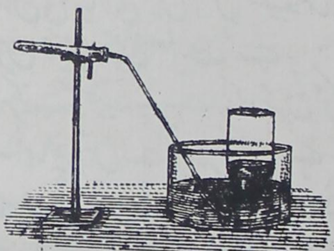
۲ - آکسیجن کی تھوڑی سی مقدار کی تیاری -

تھوڑا سا پوٹاسیئم کلوریٹ پیسو اور اُس میں تھوڑا سا مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملاؤ - پھر اس آمیزہ کو امتحانی نلی میں ڈال کر تجربۂ بالا کی طرح گرم کرو - اور نلی میں لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی داخل کر کے ثابت کرو کہ آکسیجن نکل رہی ہے - دیکھو اس تجربہ میں کوئی چیز پگھلتی نہیں اور گیس زیادہ آسانی سے خارج ہوتی ہے -

۳ - آکسیجن کی تیاری اور اُس کا جمع کرنا

آتشی شیشہ کی امتحانی نلی کے مُنہ میں ربر کی ایسی ڈاٹ لگاؤ جس میں ایک سُوراخ ہو - اس سوراخ میں شکل ۱۵ کی سی مُڑی ہوئی نلی داخل کرو - اس مُڑی ہوئی نلی کو **نکاس نلی** کہتے ہیں - اس کا دوسرا سِرا ایک لگن کے اندر پانی میں

ڈوبا ہوا ہے۔



شکل ۱۵

تجربہ بالا کی طرح تھوڑا سا پوٹاسیئم کلوریٹ اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ ملا کر امتحانی نلی میں داخل کرو۔ پھر امتحانی نلی اور نکاس نلی کو اس طرح رکھو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اب چند بوتلوں میں پانی بھرو۔ اور بوتلوں کو اُلٹ کر لگن میں رکھ دو۔ اِس کے بعد امتحانی نلی کو نرم نرم آنچ دو۔ جب پانی میں سے بُلبلے اُٹھنے لگیں تو ذرا دیر ٹھہر جاؤ تاکہ آلہ میں سے ہوا خارج ہو جائے۔ پھر نکاس نلی کے سرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی بوتل رکھو۔ دیکھو آکسیجن بوتل میں سے پانی کو نکال رہی ہے اور خود اس کی جگہ لے رہی ہے۔ جب بوتل آکسیجن سے بھر جائے تو اس کو شیشہ کے قُرص سے ڈھک کر لگن سے باہر نکال لو۔ اور اسی طرح آکسیجن سے پانچ چھ بوتلیں بھر لو۔

تنبیہ — اِس بات کو نگاہ میں رکھو کہ جب تک نکاس نلی لگن سے باہر نہ نکالی جائے مشعل کو امتحانی نلی کے نیچے سے ہٹانا نہ چاہیے۔

آکسیجن کی تیاری پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium-chlorate) سے

— پارے کے سُرخ آکسائیڈ کو گرم کرنے سے آکسیجن

کی مقابلۃً تھوڑی مقدار حاصل ہوتی ہے۔ اور پارے کا آکسائیڈ گراں قیمت بھی ہے۔ اِس لیے آکسیجن کی تیاری میں اُس سفید قلمدار سفوف کا استعمال جسے پوٹاسیئم کلوریٹ کہتے ہیں زیادہ قرینِ مصلحت ہے۔

اس سفید قلمی مرکب کو جب پارے کے سُرخ آکسائیڈ کی طرح گرم کرتے ہیں تو وہ پگھلتا ہے۔ اور پھر اُس سے آکسیجن نکلتی ہے۔ اور جب تمام آکسیجن نکل جاتی ہے تو ایک سفید سی چیز باقی رہ جاتی ہے۔

گرم کرنے سے پوٹاسیئم کلوریٹ دو چیزوں میں بٹ جاتا ہے۔ ان میں سے ایک چیز آکسیجن گیس ہے اور دُوسری معمولی نمک کی سی سفید چیز جس کو پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) کہتے ہیں:—

پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) گرم کرنے سے دیتا ہے پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) اور آکسیجن (Oxygen)

آکسیجنی آمیزہ کا استعمال

آکسیجن تیار کرنے کا جو قاعدہ اوپر کی تقریر میں بیان کیا گیا ہے اُس میں ذرا سا تغیر کر لینے سے آکسیجن زیادہ جلد اور زیادہ آسانی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ چنانچہ تجربوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) بعض اَور چیزوں مثلاً مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ ملا دیا جائے تو پوٹاسیئم کلوریٹ سے آکسیجن زیادہ آسانی کے ساتھ اور پست ترتپش پر نکل آتی ہے۔ اس قسم کے آمیزہ کو آکسیجنی آمیزہ کہتے ہیں۔ آمیزہ میں سے تمام آکسیجن کے خارج ہو جانے کے بعد جو تفل رہ جاتا ہے اگر اس میں پانی ڈالا جائے اور پانی کو جوش دیا جائے پھر گدلے مائع کی تقطیر کر لی جائے تو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) تقطیری کاغذ پر رہ جاتا ہے اور بالکل غیر متغیر ہوتا ہے۔

۱۳- آکسیجن کے خواص

اب اُن بوتلوں کی ضرورت ہے جن میں تم نے آکسیجن جمع کر رکھی ہے۔

۱۔ آکسیجن کے طبیعی خواص ——— ایک آکسیجن سے بھری ہوئی بوتل لو۔ وہ جو سب سے آخر میں بھری گئی تھی وہ اِس مطلب کے لیے زیادہ مناسب ہوگی۔ اِس بوتل کے مافیہ کے متعلق جو کچھ تم معلوم کر سکتے ہو معلوم کرو۔ دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ بوتل کے مُنہ سے شیشہ کا قُرص اُٹھا لو۔ اور گیس کی بُو کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس بے بُو ہے۔ اِس گیس میں سانس لے کر دیکھو۔ گیس بے مزہ ہے۔

یہ بھی دیکھ لو کہ سُرخ اور نیلے رنگ کے مرطوب لٹمسی کاغذوں پر بھی یہ گیس کچھ اثر کرتی ہے یا نہیں۔ ان کاغذوں پر گیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس بنا پر ہم یہ کہتے ہیں کہ آکسیجن ایک تعدیلی گیس ہے۔

۲۔ آکسیجن میں بتّی کا جلنا ——— اب آکسیجن کی دوسری بوتل لو۔ اور موم بتی کو مضبوط تار کے ساتھ باندھ کر اور روشن کر کے اس بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو بتّی بجھتی نہیں۔ بلکہ برابر جلتی رہتی ہے۔ اور اِس کا شعلہ پہلے سے زیادہ بڑا اور زیادہ روشن ہے۔

۳۔ آکسیجن میں کوئلے کا جلنا ——— آکسیجن کی تیسری بوتل میں لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی، یا اگن چمچہ (شکل ۱۶) میں رکھا ہُوا سُرخ گرم کوئلا، داخل کرو۔ اور احتراق کی تیزی دیکھو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد چمچہ نکال لو۔ اور بوتل میں چونے کا صاف پانی ڈالو۔ یہ پانی حقیقت میں چُونے کا محلول ہے۔ دیکھو بوتل میں جا کر چونے کا صاف پانی دودھیا ہو جاتا ہے۔



شکل ۱۶ئ

اس کی وجہ یہ ہے کہ اس میں سفید سفوف بن جاتا ہے۔

۴۔ آکسیجن میں فاسفورس کا جلنا ——

آکسیجن کی ایک اور بوتل میں فاسفورس (Phosphorus) کا ذرا سا ٹکڑا اگن چمچہ میں جلا کر داخل کرو۔ دیکھو احتراق کتنا تیز ہے اور سفید رنگ کا غلیظ دُخان پیدا ہو رہا ہے۔ اب بوتل میں پانی ڈال کر ہلاؤ۔ یہ دُخان پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اس محلول میں نیلا لِٹمسی کاغذ ڈالو۔ دیکھو کاغذ سُرخ ہو گیا۔

۵۔ آکسیجن میں گندک کا جلنا ——

آکسیجن کی ایک اور بوتل میں یہی تجربہ گندک پر کرو۔ دیکھو اب دُخان بہت کم ہے۔ اور ایک تیز بُو دار گیس پیدا ہو رہی ہے۔ یہ گیس بھی پانی میں حل ہو جاتی ہے اور نیلے لِٹمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔

۶۔ آکسیجن میں مگنیشیم کا جلنا ——

مگنیشیم (Magnesium) کے فیتہ کو کٹھالی کے چمٹے سے پکڑو اور جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو مگنیشیم خوب تیزی کے ساتھ جلتا ہے۔ اور

اس کے جلنے سے سفید ٹھوس بنتا ہے۔ یہ ٹھوس پانی میں حل پذیر ہے۔ دیکھو اس کا محلول نیلے لِتمس کو سُرخ نہیں کرتا۔ بلکہ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

۷۔ آکسیجن میں سوڈیئم کا جلنا

———— خشک اگن چمچہ میں سوڈیئم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا رکھو۔ اور اُس کو جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو آکسیجن میں جا کر سوڈیئم کا احتراق زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ اور اس کے جلنے سے دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اس دُخان کو پانی میں حل کرو۔ اور لِتمسی کاغذ پر اس محلول کا اثر دیکھو۔ یہ محلول بھی نیلے لِتمس کو سُرخ نہیں کرتا۔ بلکہ برعکس اس کے سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ محلول کو چھُو کر دیکھو تو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

۸۔ آکسیجن میں لوہے کا جلنا

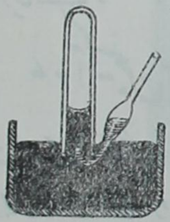
———— لوہے کا تار لے کر اُس کا ایک سرا ذرا سی پگھلی ہوئی گندک میں ڈبو دو۔ پھر جب کہ گندک جل رہی ہو تو تار کو آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ گندک جلتی ہے تو لوہے کو گرم کر دیتی ہے اور وہ بھی جلنا شروع ہو جاتا ہے۔ دیکھو لوہا برابر جلتا جاتا ہے اور اس کے چمکدار شرارے اُڑ رہے ہیں۔ جب لوہے کا جلنا ختم ہو جائے تو بوتل پر غور کرو۔ دیکھو اس میں ایک ناحل پذیر ٹھوس چیز بن گئی ہے۔ یہ ٹھوس چیز لوہے کا زنگ ہے۔

۹۔ آکسیجن پائیروگیلول (Pyrogallol) کے قلوی محلول میں حل پذیر ہے

———— (ا) کچھ آکسیجن پارے میں سے گزار کر (شکل ۱۷) امتحانی نلی میں جمع کرو۔ پھر پائیروگیلول میں کچھ کاوی پوٹاش

(Potash) حل کرو کہ طاقتور قلوی محلول بن جائے - اس محلول کو مڑے ہوئے نالیچہ میں ڈالو اور نالیچہ میں ہوا پھونک کر اس محلول کو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے امتحانی نلی میں داخل کرو - دیکھو ذرا سی دیر میں تمام آکسیجن جذب ہو جاتی ہے -

(ب) اب یہی تجربہ آکسیجن کے بجائے ہوا پر کرو - دیکھو ہوا صرف جزواً حل ہوتی ہے -



شکل ۱۷

آکسیجن کے خواص ——— آکسیجن ایک گیس ہے جس کا رنگ، مزہ اور بو کچھ نہیں - چونکہ لٹمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی اس لیے اسے تعدیلی کہتے ہیں - معمولی احتراق پذیر چیزیں ہوا کی بہ نسبت آکسیجن میں زیادہ تیز جلتی ہیں -

معمولی تپش پر آکسیجن، گندک اور کاربن (Carbon) کی سی چیزوں پر کچھ اثر نہیں کرتی - لیکن جب یہ چیزیں گرم کر کے نقطۂ اشتعال پر پہنچا دی جاتی ہیں تو آکسیجن بہت جلد ان کے ساتھ ترکیب پاتی ہے - اور اس لیے یہ چیزیں تیز تیز جلنے لگتی ہیں -

بعض چیزیں جن کا معمولی حالتوں میں جلنا ممکن نہیں - آکسیجن میں بخوبی جلتی ہیں - لوہا اس قسم کی ایک عمدہ مثال ہے - اب اس بات پر غور کرو کہ ہوا میں اگر آکسیجن ہی آکسیجن ہوتی تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا - جونہی کہ لوہا سرخ گرم ہوتا فوراً جلنا شروع کر دیتا - اور پھر ممکن نہ تھا کہ ایسی حالت میں ہم چولہوں اور بھٹیوں وغیرہ میں لوہے کی چیزیں استعمال کر سکتے -

آکسیجن پانی میں بہت حل پذیر نہیں - چنانچہ ۱۰۰ حصہ پانی میں صرف

۳ حصّہ آکسیجن حل ہوتی ہے۔ آکسیجن کا، پانی میں بہت کم حل ہونا، اس سے بھی ثابت ہے کہ جب وہ تجربوں کے لیے تیار کی جاتی ہے تو عموماً پانی میں سے گزار کر جمع کی جاتی ہے۔ لیکن پانی میں آکسیجن کی جو ذرا سی مقدار حل ہو جاتی ہے یہ بھی بڑے کام کی چیز ہے۔ آبی حیوانات کے تنفس میں وہی کام آتی ہے۔

بعض مائع، مثلاً پائیروگیلول (Pyrogallol) کا قلوی محلول، اس کو بہت جلد حل کر لیتے ہیں۔

دباؤ اور تپش کی معمولی حالتوں میں تو آکسیجن، گیس کی شکل میں ہوتی ہے لیکن تپش کو گھٹا کر اور دباؤ کو بہت زیادہ بڑھا کر ہم اس کو مائع اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں۔

آکسیجن زندگی کے لیے ایسی ضروری ہے کہ اس کے بغیر کوئی چارہ نہیں۔ تنفس، احتراق، تعفین، اور تخمیر میں کرۂ ہوائی کا یہی جزو کام آتا ہے۔

آکسائیڈز کے بننے کی توضیح —— جب آکسیجن کسی اور عنصر کے ساتھ ترکیب پاتی ہے تو آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔ اور حقیقت میں آکسیجن ایسی عامل اور طاقتور ہے کہ فلورین (Fluorine) کے سوا تقریباً تمام عناصر کے ساتھ ترکیب پا کر آکسائیڈ بناتی ہے۔

آکسیجن کے خواص کی بحث میں جو تجربے کیے گئے تھے اُن میں جن جن چیزوں کا جلنا تم دیکھ چکے ہو اُن سب کے جلنے سے نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو اپنے جداگانہ خواص کی مالک ہیں۔ اس لیے یہ نئی چیزیں مرکب ہیں۔ اور ان کی پیدایش کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے۔ مثال کے طور پر چند تجربوں پر غور کرو۔

جب گندک، آکسیجن میں جلتی ہے تو ان دونوں کے تعامل سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس میں ناگوار بُو پائی جاتی ہے اور وہ نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتا ہے اس مرکب کو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کہتے ہیں۔ پس

گندک، آکسیجن میں جل کر سلفر ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔

اِسی طرح، جب کاربن، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو جلتی ہوئی بتی کے شعلہ کو بُجھا دیتی ہے اور چونے کے پانی کو دُودھیا کر دیتی ہے۔ اس مرکب کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں۔ پس

کاربن، آکسیجن میں جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتا ہے۔

جب لوہا، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک بھورے رنگ کا سفوف بنتا ہے جو حقیقت میں لوہے کا معمولی زنگ ہے۔ اس کے علاوہ ایک سیاہ پھوٹک ٹھوس بھی بنتا ہے جو لوہے سے بالکل جُداگانہ چیز ہے۔ یہ دونوں مرکب، لوہے کے آکسائیڈ ہیں۔ پس

لوہا، آکسیجن میں جل کر آئرن آکسائیڈ (Iron oxide) بناتا ہے۔

ان آکسائیڈز (Oxide) کے امتحان سے صاف معلوم ہو جاتا ہے کہ یہ وہی مرکب ہیں جو اشیائے مذکورہ کے، ہوا میں جلنے سے پیدا ہوتے ہیں۔

۱۴۔ ہوا کا غیر عامل حصہ

۱۔ ہوا کا غیر عامل حصہ ——— لوہے کو بند ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ اور اس بات کا اطمینان کرو کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ جاتی ہے وہ

(ا) شعلہ کو بجھا دیتی ہے۔

(ب) لِٹمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی۔

(ج) چونے کے پانی کو دُودھیا نہیں کرتی۔

۲۔ ہوا کے غیر عامل حصّہ کے ساتھ آکسیجن ملا دینے سے پھر ہوا بن جاتی ہے —— لوہے کو پھر بند ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ جب بوتل میں گیس کا حجم گھٹنا بند ہو جائے تو ململ کی تھیلی کو جس میں لوہا رکھا ہے نکال لو۔ پھر آکسیجن تیار کرنے کے آلہ کی نکاس نلی اس بوتل کے منہ میں رکھو اور آکسیجن پانی میں سے گزار کر بوتل میں داخل کرو۔ اس کے بعد بوتل کا منہ ڈھک لو اور بوتل کو پانی سے باہر نکال کر جلتی ہوئی بتّی سے اُس کے اندر کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ بالکل ہوا کا سا عمل کرتی ہے۔

نائیٹروجن —— لوہے کے زنگ بن جانے کے بعد یا فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جا کر جلتی ہوئی بتّی بُجھ جاتی ہے۔ اس لیے اس گیس کو ہوا کا غیر عامل حصہ کہتے ہیں۔ یہ غیر عامل حصہ مرطوب لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ یعنی اس میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا۔ اِس گیس، کو کیمیا داں، نائیٹروجن کہتے ہیں۔

نائیٹروجن کے خواص —— نائیٹروجن نہایت غیر عامل گیس ہے۔ کسی دوسری چیز کے ساتھ نہایت مشکل سے ترکیب پاتی ہے۔ نہ خود جلتی ہے نہ اور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔ اِس گیس میں چُوہیا رکھ دی جائے تو چوہیا مر جاتی ہے۔

اگر نائیٹروجن کی سالبانہ خاصیتیں نگاہ میں ہوں اور اس کے ساتھ ہی آکسیجن کے عاملانہ خواص پر بھی نگاہ ہو تو تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ ہوا میں نائیٹروجن کی موجودگی آکسیجن کو "ہلکا دیتی" ہے اور اُس کی طاقت کمزور ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جلنے والی چیزیں ہوا میں اتنی تیز نہیں جلتیں جتنی تیز خالص آکسیجن میں جلتی ہیں۔

ہوا سے حاصل کی ہوئی نائیٹروجن اگر مگنیسیئم (Magnesium) یا لیتھیئم

(Lithium) کے ساتھ رکھ کر گرم کی جائے تو وہ ان دھاتوں کے ساتھ ترکیب پا جاتی ہے۔ لیکن اس پر بھی گیس کا تقریباً ۱ فی صدی حصہ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ باقی ماندہ گیس ایک اور چیز ہے جو کرۂ ہوائی میں حد مذکور تک پائی جاتی ہے۔ اس کو آرگن (Argon) کہتے ہیں۔ آرگن بھی نہایت غیر عامل ہے۔ اور نائیٹروجن سے بھی زیادہ غیر عامل ہے یہی وجہ ہے کہ ۱۸۹۴ء تک کرۂ ہوائی میں اس کا وجود نظر انداز ہوتا رہا۔ حالانکہ اس سے تقریباً ایک صدی قبل کیونڈش[1] نامی ایک مشہور کیمیاداں نے اس کو حاصل کر لیا تھا۔ لیکن اس گیس کا اس کو علم نہ ہو سکا۔ اور وہ یہ سمجھ کر رہ گیا کہ یہ کوئی نوٹ ہوگا جو تجربہ میں نظر انداز ہوگیا ہے۔ اس واقعہ سے تم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ علمی تحقیقاتوں میں کیسی کیسی دقیق تفصیلوں پر نگاہ رکھنے کی ضرورت ہے۔

آرگن کے انکشاف کے بعد ہوا میں چار گیسیں اور بھی دریافت ہوئیں اور معلوم ہوا کہ یہ گیسیں بھی ہوا کے مستقل اجزاء ہیں۔ لیکن ہوا میں ان کی مقداریں اتنی خفیف ہیں کہ اس کتاب میں ان پر توجہ کرنے کی ضرورت نہیں۔ ان گیسوں کے نام حسب ذیل ہیں :-

Helium	ہیلیئم
Neon	نیئن
Krypton	کرپٹن
Xenon	زینن

ہوا کی ترکیب —— ہوا کے اجزائے اعظم آکسیجن اور نائیٹروجن ہیں۔ آرگن اور باقی چاروں گیسوں کی مقداریں ہوا میں نہایت کم ہیں۔ اور ہم ان گیسوں کو سر دست نائیٹروجن ہی کا حصہ سمجھ لیتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخارات ہوا میں ہمیشہ موجود رہتے ہیں۔ بہت سی اور گیسیں اور اور چیزوں کے بخارات بھی تھوڑی تھوڑی مقداروں میں اکثر پائے جاتے ہیں۔ لیکن ان چیزوں کا شمار ہوا کے اجزاء میں نہیں۔ انہیں ہم نوٹ تصور کر سکتے

[1] Cavendish

ہیں۔ مندرجۂ ذیل فہرست پر غور کرو۔ اس میں ہوا کی حجمی ترکیب دکھائی گئی ہے۔ یعنی اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہوا میں فی ۱۰۰ مکعب فٹ ان گیسوں کا کتنے کتنے مکعب فٹ حجم پایا جاتا ہے:-

آکسیجن	(Oxygen)	۲۱٫۰۰
نائیٹروجن	(Nitrogen)	۷۸٫۰۳
آرگن	(Argon)	۰٫۹۴
کاربن ڈائی آکسائیڈ	(Carbon dioxide)	۰٫۰۳
آبی بخارات		متغیر
نائیٹرک	(Nitric) ترشہ	شائبہ
امونیا	(Ammonia)	شائبہ
اوزون	(Ozone)	شائبہ

معمولی ہوا میں یہ تناسب مستقل ہیں۔ ان میں کوئی قابلِ لحاظ تغیر پیدا ہوتا ہے تو صرف خاص خاص مقامات پر اور خاص خاص حالتوں میں پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ کانوں میں آکسیجن ۱۸٫۶ فی صدی تک بھی پائی گئی ہے۔ لیکن آکسیجن کا یہ قلیل ترین تناسب ہے جو حیوانات کے زندہ رہ سکنے کے مقامات پر پایا گیا ہے۔ نباتات کے درمیان یا کھلی ہوا میں، خصوصاً دن کے وقت آکسیجن تقریباً ۲۱ فی صدی تک موجود ہوتی ہے۔ اور اس کا تناسب اس حد سے کبھی زیادہ نہیں ہوتا۔

نائیٹروجن کا کام صرف یہی نہیں کہ وہ احتراق وغیرہ کے فعلوں میں آکسیجن کی عاملیت کو سست کر دیتی ہے بلکہ نباتات کی زندگی کے لیے بھی مفید ہے۔ بعض ادنیٰ درجہ کے نباتات، نائیٹروجن کو ہوا میں سے براہ راست بھی جذب کرتے ہیں۔ لیکن باقی سب کے سب اس سے بالواسطہ استفادہ کرتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا تناسب خالص ہوا میں شاذو نادر ۳ فی ۱۰۰۰۰ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اور اکثر ۲٫۷ فی ۱۰۰۰۰ سے کم نہیں ہوتا۔ دن کی بہ نسبت رات میں اس کا تناسب ذرا زیادہ ہوتا ہے۔

کھلے میدان کی بہ نسبت شہروں کی گلیوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار تقریباً ۱۰۰۰۰ فی زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن کمروں میں اور اُن مکانوں میں جن میں ہوا کی آمد و رفت کا عمدہ انتظام نہیں ہوتا، کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب اکثر بہت بڑھا ہوا ہوتا ہے اور آکسیجن کا تناسب معمول سے بہت کم ہوجاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ بذاتہ کوئی زہریلی گیس نہیں۔ ہاں جب ہوا میں اس کی کثرت ہو جاتی ہے تو ہوا البتہ تنفس کے قابل نہیں رہتی۔

ہوا میں غیر مرئی آبی بخارات کا بھی کچھ تناسب ہمیشہ موجود رہتا ہے۔ اور جب ہوا کافی حد تک ٹھنڈی ہو جاتی ہے تو یہ بخارات 'کہر' بادل' مینہ' وغیرہ' کی شکل میں آکر دکھائی دینے لگتے ہیں۔

اوزون (Ozone)' آکسیجن کی ایک خاص شکل ہے۔ یہ گیس کھلے میدانوں کی ہوا میں اور سمندر پر کی ہوا میں عموماً موجود ہوتی ہے۔ لیکن شہروں کی ہوا میں اس کا کوئی شائبہ نہیں ملتا۔

ہوا میں اِن چیزوں کے علاوہ ٹھوس مادہ کے بھی بے شمار ذرّے اُڑتے پھرتے ہیں جن میں بعض صغیر القامت زندہ حیوانی مادے بھی ہوتے ہیں۔ اِس قسم کے ذرّے کھلے میدان کی بہ نسبت آبادی کی ہوا میں بہت زیادہ پائے جاتے ہیں۔

ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا آمیزہ ہے

اس کے ثبوت میں مندرجہ ذیل واقعات اور تجربے پیش کیے جا سکتے ہیں:۔

۱۔ کیمیائی مرکب کی ترکیب میں کبھی کوئی اختلاف پیدا نہیں ہوتا۔ اور ہوا کی ترکیب یقیناً بدلتی رہتی ہے۔

۲۔ جب کبھی کوئی کیمیائی مرکب بنتا ہے تو عموماً کچھ نہ کچھ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور عام طور پر حجم بھی بدل جاتا ہے۔ لیکن جب آکسیجن اور نائیٹروجن کو ہم اُس تناسب سے باہم ملاتے ہیں جو ہوا میں ان گیسوں کا تناسب ہے تو نہ حرارت پیدا ہوتی ہے نہ حجم میں کچھ فرق آتا ہے حالانکہ آمیزہ بعینہٖ ہوا ہوتا ہے۔

۳۔ ہوا میں آکسیجن اور نائیٹروجن کا جو تناسب ہے وہ ان دونوں کے ترکیبی وزنوں سے کوئی سادہ نسبت نہیں رکھتا۔ اور کیمیائی مرکبات کا یہ حال ہے کہ اُن کے اجزاء کی مقداریں ترکیبی وزنوں کے ساتھ کسی نہ کسی سادہ تناسب میں ہوتی ہیں۔

۴۔ جب ہوا کو پانی کے ساتھ رکھ کر پانی کو ہلاتے ہیں تو کچھ ہوا پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اگر ہوا کیمیائی مرکب ہے تو ضرور ہے کہ وہ بہ ہیئتِ مجموعی حل ہو۔ اور اس لیے حل شدہ حِصّہ میں بھی اجزار کا تناسب وُہی ہونا چاہیے جو غیر حل شدہ حصہ میں ہوتا ہے۔ لیکن واقعہ یہ نہیں۔ حل شدہ ہوا کو ہم حرارت پہنچا کر پانی سے نکال سکتے ہیں۔ اِس ہوا کو جمع کر کے دیکھا جائے تو اس میں معمولی ہوا کی بہ نسبت نائیٹروجن کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پانی میں آکسیجن زیادہ حل ہوتی ہے اور نائیٹروجن کم۔

حجماً معمولی ہوا تقریباً $\frac{1}{5}$ حِصّہ آکسیجن اور $\frac{4}{5}$ حِصّہ نائیٹروجن پر مشتمل ہے۔ اور پانی سے خارج کی ہوئی ہوا میں تقریباً ایک تہائی آکسیجن اور دو تہائی نائیٹروجن ہوتی ہے۔

۵۔ ہوا جب بہت پست تپش پر لے جا کر اور بہت زیادہ دباؤ کے تحت میں رکھ کر مائع بنائی جاتی ہے اور پھر اِس ہوا کو بخارات بننے کا موقع دیا جاتا ہے تو اس میں سے نائیٹروجن پہلے نکلنے لگتی ہے۔ اور اس طرح مائع میں آکسیجن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ اگر ہوا مرکب ہوتی تو یہ ممکن نہ تھا کہ اس کے ایک جزو کو کسی دوسرے جزو کی بہ نسبت زیادہ طیران ہوتا۔

تیسری فصل کے نکاتِ خصوصی

آکسیجن —— آکسیجن ہوا کا عامل حصہ ہے۔ جب پارے کا سُرخ آکسائیڈ گرم کیا جاتا ہے تو وہ پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ آکسیجن پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے بھی حاصل ہو سکتی ہے۔ جب

پوٹاسیئم کلوریٹ کو گرم کرتے ہیں تو اس سے آکسیجن خارج ہو جاتی ہے۔ اور پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) باقی رہ جاتا ہے۔

آکسائیڈز (Oxides) ——— بعض مفرد چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب آکسیجن کے ساتھ رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر آکسائیڈ بنا دیتی ہیں۔ مثلاً :-

لوہے اور آکسیجن سے، لوہے کا آکسائیڈ بنتا ہے۔

فاسفورس (Phosphorus) اور آکسیجن سے فاسفورس کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

کاربن اور آکسیجن سے، کاربن کا آکسائیڈ بنتا ہے۔

سوڈیئم (Sodium) اور آکسیجن سے، سوڈیئم کا آکسائیڈ بنتا ہے۔

بعض آکسائیڈ، پانی کے ساتھ ترکیب پا کر ترشے بناتے ہیں۔ اور ترشے نیلے لِتمس کو سُرخ کر دیتے ہیں۔ فاسفورس کا آکسائیڈ اس کی ایک مثال ہے۔

بعض آکسائیڈ پانی کے ساتھ مل کر قلوی محلول بناتے ہیں۔ اور قلوی محلول چھونے میں صابون کا سا احساس پیدا کرتے ہیں۔ اور سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتے ہیں۔ سوڈیئم کا آکسائیڈ اِس کی ایک مثال ہے۔

نائیٹروجن ——— نائیٹروجن، ہوا کا غیر عامل حصہ ہے۔ حجماً یہ گیس کُرہ ہوائی میں تقریباً ۸۰ فی صدی پائی جاتی ہے۔ یہ گیس نہایت غیر عامل ہے۔ نہ خود جلتی ہے نہ اور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ جب ہوا میں کوئی چیز جلائی جاتی ہے تو یہ گیس باقی رہ جاتی ہے۔

ہوا ——— ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا آمیزہ ہے۔ اس کے اجزائے اعظم نائیٹروجن اور آکسیجن ہیں۔ ہوا میں آرگن (Argon)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخارات بھی پائے جاتے ہیں۔

تیسری فصل کی مشقیں

۱- آکسیجن کے خواص بیان کرو۔

اِن کے خواص کی توضیح کے لیے تم کون کون سے تجربے کروگے ؟

۲۔ آکسیجن اور نائیٹروجن، معمولی ہوا کے اجزائے اعظم ہیں۔ بتاؤ ہوا ان دو گیسوں کا آمیزہ ہے یا کیمیائی مرکب۔ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو۔

۳۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ ہوا کم از کم دو مختلف گیسوں پر مشتمل ہے۔

۴۔ تجربوں سے تم کس طرح ثابت کروگے کہ مندرجۂ ذیل باتوں میں ہوا کا صرف ایک جزو حصہ لیتا ہے :۔

(ا) جلانا۔

(ب) زنگ بنانا۔

۵۔ تقریبی طور پر بیان کرو کہ معمولی ہوا کی ترکیب میں اور اُس ہوا کی ترکیب میں جو پانی میں حل کرکے حاصل کی گئی ہو، کیا فرق ہے۔

۶۔ مفصل اور موجہ بیان کرو کہ تمہیں ہوا میں سے آکسیجن نکال لینے کے کون کون سے قاعدے یاد ہیں۔

۷۔ جب بند برتن کے اندر فاسفورس (Phosphorus) جلایا جاتا ہے تو گیس کی شکل میں کیا چیز باقی رہ جاتی ہے ؟ اِس گیس کے خواص کیا ہیں ؟

۸۔ جب بند برتن میں رکھا ہوا لوہا زنگ بنتا ہے تو اس میں ہوا کا کون سا جُزو حصہ لیتا ہے اور کون سا جُزو باقی رہ جاتا ہے ؟

۹۔ سیسے سے تین مشہور آکسائیڈ (Oxide) بنتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک کی صورت بیان کرو۔ ان تینوں کا اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے ؟ اور یہ بات کس میں زیادہ ہے اور کس میں کم ؟

چوتھی فصل

پانی اور ہائیڈروجن

۱۵- پانی پر دھاتوں کا عمل

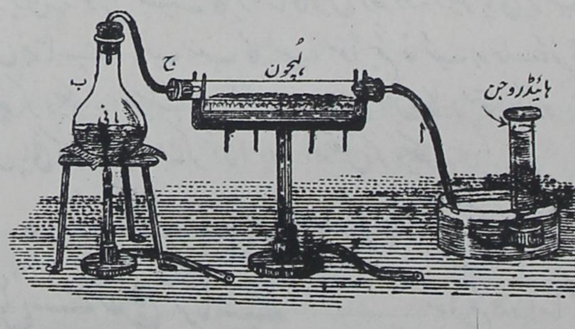
۱- جس پانی میں حل شدہ ہوا موجود ہو اُس میں لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے — صاف لوہے کا ٹکڑا چند روز تک پانی میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔

۲- جوش کھائے ہوئے پانی میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا — پانی کو صُراحی میں ڈال کر کچھ دیر تک جوش دو تا کہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر لوہے کا صاف تار لے کر صابون اور پانی سے دھو لو تا کہ اُس پر چکنائی نہ رہے۔ اِس کے بعد تار کو خشک کر کے بوتل میں رکھو۔ اور بوتل کو فوراً اُس پانی سے بھر دو جس کو تم نے جوش دے رکھا ہے۔ بوتل کے مُنہ میں ربر کی چُست ڈاٹ لگاؤ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ پانی کی سطح اور ڈاٹ کے درمیان ہوا نہ رہ جائے۔

بوتل کو اِس حال میں رکھا رہنے دو ۔ اور چند روز کے بعد اس کا معائنہ کرو۔ دیکھو زنگ کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا ۔

۳ - گرم کیے ہوئے لوہے کا عمل پانی پر —

آتشی شیشہ کی نلی میں کچھ ہُپچون رکھو ۔ اور نلی کے دونوں سروں پر ایک ایک کاگ لگا کر کاگوں میں ایک ایک شیشہ کی نلی (شکل ۱۸) داخل کرو۔ آتشی شیشہ کی نلی کے سرے ج کے ساتھ صُراحی ب کی نکاس نلی جوڑو ۔ اس صُراحی میں ایسا جوش کھایا ہُوا پانی ہونا چاہیے کہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج ہو چکی ہو۔ آتشی شیشہ کے



شکل ۱۸

دُوسرے سرے پر چھوٹی سی ربر کی نلی جوڑ دو ۔ اب ہُپچون کو خوب گرم کرو۔ اور صُراحی کے پانی کو جوش دے کر گرم ہپچون پر بھاپ گزارو۔ بھاپ نلی ۲ کے رستے پانی میں جائیگی اور وہاں ٹھنڈی ہو کر پھر پانی بن جائیگی۔ نلی ۱ کے آزاد سرے پر پانی کی بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو پانی میں سے بُلبلے اٹھ رہے ہیں جو اُستوانی میں جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب اُستوانی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو پہلے

نلی ج کو صُراحی سے جُدا کرو۔ پھر صُراحی کے نیچے سے مشعل ہٹاؤ۔ اب اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قُرص سے ڈھک لو۔ اور اُستوانی کو لگن سے باہر نکال لو۔ پھر لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی کا شعلہ اُستوانی کے مُنہ کے پاس لاؤ اور قُرص ہٹا لو۔ دیکھو اُستوانی کے اندر گیس جلنے لگتی ہے۔

آتشی شیشہ کی نلی میں جو لوہچون رکھا تھا اب اُس کا بھی معائنہ کرو۔ دیکھو زنگ کی اچھی خاصی مقدار بن گئی ہے۔

۴- پانی پر سوڈیئم (Sodium) کا عمل—

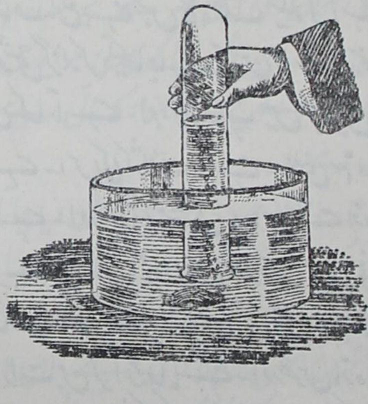
سوڈیئم[1] کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا تخچیری برتن کے اندر پانی میں رکھو۔ اور برتن پر فوراً شیشہ کا بڑا سا فانوس رکھ دو۔ دیکھو پانی پر کیا عمل ہوتا ہے۔ جب سب کا سب سوڈیئم غائب ہو جائے تو پانی کو چھو کر دیکھو۔ اور سُرخ لِٹمس سے بھی اس کا امتحان کرو۔ پھر اس پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دو۔ اور ثفل کو دیکھو۔

۵- اُس گیس کا جمع کرنا جس کو سوڈیئم پانی سے خارج کرتا ہے

—سوڈیئم کا ذرا سا ٹکڑا سیسے کی چھوٹی سی نلی میں رکھو۔ اور اس نلی کے دونوں سرے تقریباً بند کر دو۔ پھر اس نلی کو احتیاط کے ساتھ کسی برتن کے اندر

[1] سوڈیئم کے استعمال میں بہت محتاط رہنا چاہیے۔ اور اِس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ سوڈیئم کسی گیلی چیز کو چھونے نہ پائے۔ سوڈیئم جب استعمال میں نہیں ہوتا تو مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔ اسے اُنگلی سے کبھی نہ چھونا چاہیے۔ تیل میں سے باہر نکالنے پر اس کو جاذب کاغذ سے خشک کرنا چاہیے۔ اور صاف چُھری سے کاٹنا چاہیے۔ اِس دھات کے جو ٹکڑے استعمال میں نہ آئیں اُن کو فوراً بوتل میں ڈال دینا چاہیے۔

پانی میں ڈالو۔ فوراً پانی میں گیس کے بلبلے (شکل ع۱۹) اُٹھنے لگینگے۔



شکل ع۱۹

اِس گیس کو پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی میں جمع کرو۔ اور اس طرح تین امتحانی نلیاں بھرلو۔ دیکھو گیس بے رنگ اور بے بُو ہے۔

۶۔ سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہونے والی گیس کا امتحان —— گیس کی بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں لے کر تقریباً ۳۰ ثانیوں تک ایک کا مُنہ نیچے کی طرف اور دُوسری کا مُنہ اوپر کی طرف رکھو۔ پھر دونوں کے مُنہ پر لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچّی کا شعلہ لاؤ۔

اب تیسری امتحانی نلی کا مُنہ نیچے کی طرف رکھو۔ اور اُس کے اندر جلتی ہوئی کھپچّی کا شعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس کو دھماکا نہیں ہوتا بلکہ آرام سے جلتی ہے۔ اور کھپچّی کا شعلہ اُس کے اندر جاکر بجھ جاتا ہے۔

پانی کا کیمیائی اِمتحان —— پانی کے کیمیائی عملوں کا مطالعہ

کرنے سے پہلے بہتر ہو گا کہ جتنی باتیں اس کے متعلق اب تک معلوم ہوئی ہیں اُن کو دُہرا لیا جائے :۔

پانی ایک صاف مائع ہے جس کا رنگ نیلگوں سبز ہوتا ہے۔ اگر پانی کے اچھے خاصے طول میں روشنی گزار کر دیکھا جائے تو اِس کا رنگ بخوبی واضح ہو سکتا ہے۔ یہ مائع ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے۔ اور پھر بھاپ میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ ۰° م پر منجمد ہو کر یخ بن جاتا ہے۔ اس کی کثافت ۱ ہے۔ یعنی ۴° م پر اس کے ایک مکعب سم کا وزن ۱ گرام ہوتا ہے۔ اور باقی تپشوں پر اس سے ذرا کم رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تپش ۴° م سے زیادہ ہو یا کم دونوں صورتوں میں پانی کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ بہت سی چیزیں مثلاً نمک، شکر، وغیرہ، اس میں حل ہو جاتی ہیں۔ تبخیر کے عمل سے محلولوں کا پانی بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے۔ اور ٹھوس مادہ باقی رہ جاتا ہے۔

لیکن ان باتوں سے پانی کی کیمیائی اصلیت کا کوئی پتہ نہیں چلتا۔ مناسب تجربوں سے ممکن ہے کہ پانی بھی دُوسری چیزوں کے ساتھ تعامل کر کے بالکل نئی چیزیں بنا دے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں رکھا ہوا لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ لیکن ممکن ہے کہ یہ نتیجہ پانی میں حل شدہ ہوا کے عمل سے پیدا ہوتا ہو کیونکہ لوہا جب ایسے پانی میں رکھا جاتا ہے جس کو جوش دے کر ہوا خارج کر دی گئی ہو اور اس بات کا انتظام کر دیا جاتا ہے کہ پانی میں ہوا داخل نہ ہونے پائے تو لوہا یا تو زنگ آلود ہوتا ہی نہیں یا اگر ہوتا ہے تو نہایت کم ہوتا ہے۔

ہاں اگر لوہا گرم کر دیا جائے پھر اس پر دفعہ ۱۵ تجربہ ۳ کی طرح پانی کی بھاپ گزاری جائے تو کیمیائی تعامل شروع ہو جاتا ہے جس سے پانی کی ترکیب کے متعلق کئی اہم باتیں معلوم ہو سکتی ہیں۔ اس تجربہ میں صرف یہی نہیں ہوتا کہ لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے بلکہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو پانی میں ناحل پذیر ہے اور شکل ۱۸ کے قاعدہ سے جمع کی جا سکتی ہے۔ اس گیس کو جب شعلہ دکھایا جاتا ہے تو جلنے لگتی ہے۔

پانی پر سوڈیم کا عمل ——— تم دیکھ چکے ہو کہ بھاپ اور لوہے کے تعامل سے ایک اشتعال پذیر گیس حاصل ہوتی ہے۔ اور لوہے کا زنگ

یعنی آیئرن آکسائیڈ (Iron oxide) بنتا ہے۔ ان واقعات سے اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ پانی کی ترکیب میں، آکسیجن اور یہ اشتعال پذیر گیس، دونوں چیزیں داخل ہیں۔ اس بات کا امتحان کسی ایسی چیز سے ہو سکتا ہے۔ جس میں آکسیجن کے لیے طاقتور کیمیائی کشش ہو۔ یہ چیز اگر پانی کو چھوتی ہوئی رکھی جائے تو آکسیجن کو کھینچ لیگی۔ اور پانی کے دُوسرے جزو یا اجزاء کو باقی رہنے دیگی۔ اس قسم کی ایک چیز سوڈیئم دھات ہے۔

سوڈیئم کا چھوٹا سا ٹکڑا جب پانی میں ڈال دیا جاتا ہے تو وہ پانی کی سطح پر تیرنے لگتا ہے اور اُس سے سائیں سائیں آواز پیدا ہوتی ہے۔ جب تمام سوڈیئم غائب ہو جاتا ہے تو محلول کے چھونے سے صابون کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اور محلول، سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ ان باتوں سے ہم یہی نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ تعامل تند ہے اور کوئی نئی چیز پیدا ہوئی ہے۔ علاوہ بریں محلول کے چھونے سے صابون کے سے احساس کا پیدا ہونا اور محلول کا سُرخ لٹمس کو نیلا کر دینا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ چیز جو سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوئی ہے یہ وہی چیز ہے جو سوڈیئم کو آکسیجن میں جلانے اور پھر اُس کے دُخان کو پانی میں حل کر دینے سے پیدا ہوتی ہے۔

اگر سوڈیئم کا ٹکڑا ایسی نلی میں رکھا جائے اور اس نلی کے سرے تقریباً بند کر دیے جائیں تو گیس اس طرح نکلتی ہے کہ بآسانی جمع ہو سکتی ہے۔ پھر جب ہم اس کی شکل وصورت پر غور کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس بے رنگ ہے۔ اور اس میں کوئی بُو نہیں۔ اِس گیس سے بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں (شکل ۱۹) لے کر اگر ۳۰ ثانیوں تک اس طرح رکھی جائیں کہ ایک کا مُنہ اوپر کی طرف رہے اور دوسری کا نیچے کی طرف اور پھر اُن کو شعلہ دکھایا جائے تو وہ نلی جس کا مُنہ اُوپر کی طرف تھا اُس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور دُوسری نلی میں خفیف سا دھماکا پیدا ہوتا ہے۔

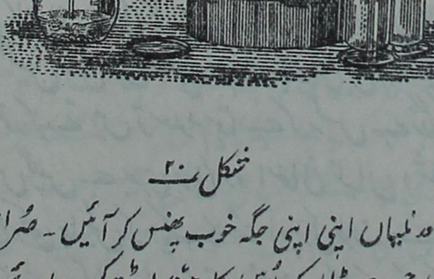
اِس سے ظاہر ہے کہ جس نلی میں ذرا سا دھماکا ہوتا ہے اُس میں دھماکو گیس بن گئی ہے۔ اور دوسری نلی کا غیر متاثر رہنا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ اس میں سے تمام گیس غائب ہو گئی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ

نلی کا مُنہ اگر اوپر کی طرف ہو تو اُس میں سے یہ گیس بہت جلد نکل جاتی ہے۔ اور اگر نلی کا مُنہ نیچے کی طرف ہو تو اتنی جلد نہیں نکلتی۔ یعنی یہ گیس ہوا سے ہلکی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ تمام معلوم چیزوں میں یہی گیس سب سے زیادہ ہلکی ہے۔

اگر اس گیس کی ایک اور نلی پر، پانی میں سے نکالنے کے بعد فوراً، اسی طرح تجربہ کیا جائے تو گیس کو دھماکا نہیں ہوتا۔ بلکہ وہ آرام سے جلتی ہے۔

۱۶۔ ہائیڈروجن کی تیاری اور اُس کے خواص

۱۔ **ہائیڈروجن کی تیاری** —— شیشہ کی صراحی کو شکل نمبر ۲۰ کی طرح ترتیب دو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ



شکل نمبر ۲۰

ڈاٹ اور نلیاں اپنی اپنی جگہ خوب پھنس کر آئیں۔ صُراحی میں اتنا گھنڈی دار جست ڈالو کہ اُس کا پیندا ڈھک جائے۔ پھر جست پر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ اور نکاس نلی کو لگن میں اس طرح رکھو جس طرح اُس کو آکسیجن کی تیاری میں رکھا تھا۔ اس کے بعد کنول قیفی نلی کے رستے تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک تُرشہ ڈالو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ کنول قیفی نلی کا سرا صُراحی کے اندر مائع میں ڈوبا رہے۔

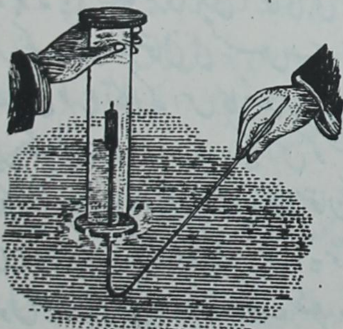
جب تک اس بات کا یقین نہ ہو جائے کہ خالص ہائیڈروجن نکل رہی ہے گیس کو بوتلوں میں جمع نہ کرنا چاہیے۔ اس بات کا امتحان تم اس طرح کر سکتے ہو کہ پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی نکاس نلی کے سرے پر اُلٹ کر رکھو۔ جب امتحانی نلی گیس سے بھر جائے تو اُس کو ٹکن سے اس طرح نکالو کہ اس کا مُنہ نیچے کی طرف رہے۔ اور اسی حال میں صُراحی سے دُور لے جا کر اُس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو ذرا سا دھماکا ہوتا ہے۔ اِسی طرح گیس کا امتحان کرتے رہو۔ حتیٰ کہ امتحانی نلی میں وہ آرام سے جلنے لگے۔ جب یہ موقع آجائے تو گیس کو بوتلوں میں جمع کرو۔ اور جب تک ضرورت نہ ہو اِن بھری ہوئی بوتلوں کو پانی ہی میں رہنے دو۔ اِسی طرح ایک سوڈا واٹر کی بوتل بھی اس گیس سے نصف تک بھر لو۔

تنبیہ —— اِس بات کی احتیاط رکھو کہ آلہ کے کسی حصّہ کے قریب کوئی شعلہ نہ آنے پائے ورنہ خطرناک دھماکے کا خوف ہے۔ اور اس بات کی بھی احتیاط رکھو کہ تمہارے جسم اور کپڑوں پر ترشہ نہ گرنے پائے۔

۲۔ صُراحی میں باقی ماندہ مائع —— تجربۂ بالا میں اتنا جست استعمال میں لاؤ کہ تعامل ختم ہو جانے کے بعد اُس کا کچھ حصّہ بچا رہے۔ تقطیر سے مائع کو اس ناحل شدہ جست سے جُدا کرو۔ پھر مائع کا کچھ حصّہ تبخیر سے اُڑا دو۔ اور باقی ماندہ حصّہ کو قلمیں بننے کے لیے چھوڑ دو۔ کچھ دیر کے بعد صاف اور بے رنگ قلموں کی اچھی خاصی مقدار بن جائیگی۔ اِن قلموں کا معائنہ کرو۔ اور اِن میں جو سب سے زیادہ کامل ہیں اُن کا خاکہ بنا لو۔ پھر کچھ قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے پر قلمیں پگھل جاتی ہیں۔ اور اُن میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخر کار سفید رنگ کا سفوف باقی رہ جاتا ہے۔

۳۔ ہائیڈروجن خود تو جلتی ہے لیکن شعلہ کو بُجھا دیتی ہے —— جلتی ہوئی بتّی سے ایک ہائیڈروجن

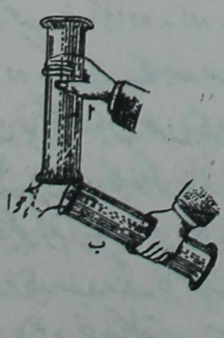
سے بھری ہوئی اُستوانی کا امتحان کرو۔ دیکھو گیس استوانی کے مُنہ پر



شکل ۲۱

جلتی ہے۔ اور بتّی کا شُعلہ اُستوانی کے اندر (شکل ۲۱) جا کر بُجھ جاتا ہے۔ پھر جب بتّی کو باہر نکالتے ہیں تو ہائیڈروجن کے شُعلہ میں آ کر وہ پھر جل اُٹھتی ہے۔

۸۔ ہائیڈروجن ہوا سے ہلکی ہے ——— ایک ہائیڈروجن ——— سے بھری ہوئی اُستوانی لو۔ اور جیسا کہ شکل ۲۲ میں



شکل ۲۲

دکھایا گیا ہے اِس کا مُنہ اُوپر کی طرف رکھ کر اُس کے مُنہ پر ایک اَور اُستوانی اس طرح لاؤ کہ اس دوسری اُستوانی کا مُنہ نیچے کی طرف رہے۔ پھر جلتی ہوئی بتّی سے دونوں اُستوانیوں کا امتحان کرو۔ دیکھو ہائیڈروجن نیچے والی اُستوانی کو چھوڑ کر اُوپر والی اُستوانی میں چلی گئی ہے۔

اِس گیس سے ہلکا سا غبارہ بھر کر یا صابون کے بُلبلے بنا کر بھی ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اس گیس کی کثافت بہت کم ہے۔

۵- ہائیڈروجن ہوا کے ساتھ مل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے

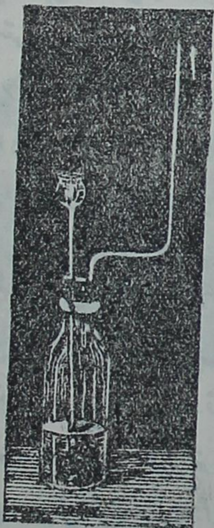
——— اپنے ہاتھ کو جھاڑن میں لپیٹ لو اور پھر اُس سوڈا واٹر کی بوتل کو جس میں تم نے دفعہ ہذا کے تجربہ ۱ میں نصف تک ہائیڈروجن بھری ہے اِس ہاتھ میں پکڑ کر اس طرح پانی سے باہر نکالو کہ اس میں سے پانی نکل جائے۔ اب بوتل میں ہائیڈروجن اور ہوا کا آمیزہ ہے۔ اِس بوتل کے مُنہ پر بتّی کا شُعلہ لاؤ۔ دیکھو دھماکا پیدا ہوتا ہے۔

۶- جلتی ہوئی ہائیڈروجن کا شُعلہ ———

ہائیڈروجن تیار کرنے کی صُراحی میں معمولی نکاس نلی کے بجائے شکل ۲۳ کی طرح کی ایک ایسی نوکدار نلی لگاؤ جو دو مرتبہ زاویۂ قائمہ پر مُڑی ہوئی ہو۔ پھر کنول قیفی نلی کے رستے صُراحی میں تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ترشہ ڈالو۔ اور نوکدار نلی پر امتحانی نلی رکھ کر گیس جمع کرو۔ پھر اس امتحانی نلی کا مُنہ آلہ سے دُور رکھے ہوئے شعلہ کے پاس لاؤ۔ دیکھو گیس کسی قدر دھماکے کے ساتھ جلتی ہے۔ اسی طرح بار بار گیس کا امتحان کرتے جاؤ یہاں تک کہ وہ آرام کے ساتھ جلنے لگے۔ اب تم شُعلہ کو آلہ کے پاس بھی لے جا سکتے ہو۔

اب نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو شُعلہ دکھاؤ۔ اِس بات کو

یاد رکھنا چاہیے کہ اس قدر احتیاط کر لینے کے بعد دھماکے کا خطرہ



شکل ۲۳

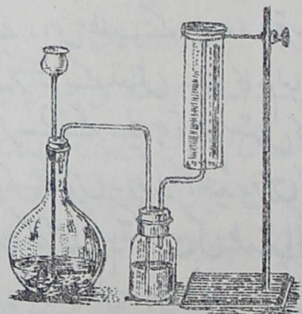
نہیں رہتا۔

دیکھو ہائیڈروجن جلتی ہے تو اس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے جس میں پیلے رنگ کی بھی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد یہ شعلہ زرد ہو جاتا ہے۔ شعلہ کے زرد ہو جانے کی یہ وجہ ہے کہ شیشہ گرم ہو گیا ہے اور اس کے بعض اجزاء ہائیڈروجن کے شعلہ میں جل رہے ہیں۔

۷۔ ہائیڈروجن کو اوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں

دفعہ ہذا کے تجربہ ۱ میں معمولی نکاس نلی کے بجائے شکل ۲۴ کی طرح دو دو مرتبہ زاویۂ قائمہ پر مڑی ہوئی نلیاں لگاؤ۔ اور قرنبیق کے استادہ پر شیشہ کی استوانی الٹ کر رکھو۔ پھر انقصابی نلی کے

مُنہ پر امتحانی نلی رکھ کر گیس کا امتحان کرتے جاؤ۔ جب امتحانی نلی میں



شکل ۲۴

جمع کی ہوئی گیس آرام کے ساتھ جلنے لگے تو انتصابی نلی پر، امتحانی نلی کے بجائے، استادہ پر رکھی ہوئی اُستوانی رکھو۔ اور چند دقیقوں کے بعد اُستوانی کو اُٹھا کر اُس میں جمع کی ہوئی گیس کو شُعلہ دکھاؤ۔ شعلہ دکھانے سے پہلے اُستوانی کو جھاڑن میں لپیٹ لینا چاہیے۔ اور پھر اُس کو اپنے مُنہ سے دُور رکھ کر شُعلہ دکھانا چاہیے۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر شُعلہ لاؤگے تو گیس جلنے لگیگی۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ اُستوانی میں ہائیڈروجن گیس جمع ہوگئی ہے۔

ہائیڈروجن کی تیاری بہت سی مقدار میں۔

تم دیکھ چکے ہو کہ سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے اشتعال پذیر گیس پیدا ہوتی ہے جو ہوا سے ہلکی ہے اور احتراق انگیز نہیں۔ علاوہ بریں اس تعامل سے محلول بھی حاصل ہوتا ہے جو سوڈیئم آکسائیڈ (Sodium oxide) کے محلول کی طرح عمل کرتا ہے۔ ان واقعات سے ہم یہی نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ پانی میں یہ اشتعال پذیر گیس جس کو ہائیڈروجن کہتے ہیں۔ آکسیجن کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی موجود ہوتی ہے۔ اِس بات کی تصدیق کرنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ ذرا

زیادہ غور سے اس اشتعال پذیر گیس کے خواص کا مطالعہ کر لیا جائے۔ اس مطلب کے لیے بہت سی گیس درکار ہے۔ اس سے کوئی ایسا قاعدہ اختیار کرنا چاہیے کہ بہت سی گیس جمع ہو جائے۔ اس مطلب کے لیے دار التجربہ میں عام طور پر جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن تیار کرنے کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اس کا ذکر ہم دفعہ ۱۶ تجربہ ۱ میں کر چکے ہیں۔ چونکہ ہائیڈروجن پانی میں بہت کم حل ہوتی ہے اس لیے اس گیس کو بھی ہم آکسیجن کی طرح پانی میں سے گزار کر جمع کر سکتے ہیں۔

کیمیائی تعامل کے ختم ہو جانے پر اگر مایع کو تقطیر کر کے ناحل شدہ جست سے جدا کر لیا جائے۔ اور پھر تبخیر کے عمل سے اس کا کچھ حصہ اڑا دیا جائے تو ٹھنڈا کرنے پر اس میں صاف اور بے رنگ قلمیں (شکل ۲۵) بن جاتی ہیں۔ یہ قلمیں گرم کرنے پر پگھل جاتی ہیں۔ اور ان میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخر کار



شکل ۲۵۔ زنک سلفیٹ کی قلمیں

سفید رنگ سفوف باقی رہ جاتا ہے۔ یہ قلمیں ایک ایسے مرکب پر مشتمل ہوتی ہیں جو جست اور سلفیورک ترشہ کے کچھ حصہ کے باہم ترکیب پانے سے بنتا ہے۔ یہ مرکب زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) ہے۔

اس بنا پر ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ سلفیورک ترشہ اور جست کے تعامل سے ہائیڈروجن اور زنک سلفیٹ پیدا ہوتے ہیں۔

یا دوسرے لفظوں میں :-

سلفیورک تُرشہ اور جست کے تعامل سے پیدا ہوتے ہیں زنک سلفیٹ اور ہائیڈروجن

قلماؤ کا پانی ـــــ بہت سی چیزوں کی قلمیں گرم کرنے پر زنک سلفیٹ کی طرح اُس پانی کو کھو دیتی ہیں جو اُن میں موجود ہوتا ہے اور خود سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اِس قسم کا پانی جو قلم میں موجود ہوتا ہے اور گرم کرنے پر اُس سے خارج ہو جاتا ہے اس کو قلماؤ کا پانی کہتے ہیں۔ بعض چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب گرم کرنے سے اُن کا قلماؤ کا پانی خارج ہو جاتا ہے تو اُن کا رنگ بھی بدل جاتا ہے اور پھر جب اُن میں پانی ملا دیا جائے تو وہ پھر اپنے اصلی رنگ پر آ جاتی ہیں۔ نیلا تھوتھا (کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) اس قسم کی چیزوں کی ایک عمدہ مثال ہے۔

ہائیڈروجن کے خواص ـــــ اچھی خاصی مقدار میں ہائیڈروجن جمع کر لینے کا جب سامان پیدا ہو گیا تو پھر ہم اس کے خواص سے بخوبی بحث کر سکتے ہیں۔ چنانچہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ یہ ایک بے رنگ اور بے بو گیس ہے جو ہوا کے مقابلہ میں بہت ہلکی ہے۔ جلانے سے جلنے لگتی ہے لیکن اَور چیزوں کے لیے احتراق انگیز نہیں۔ جب ہوا سے ملتی ہے تو ان دونوں کی آمیزش سے خوفناک دھماکو آمیزہ بنتا ہے۔

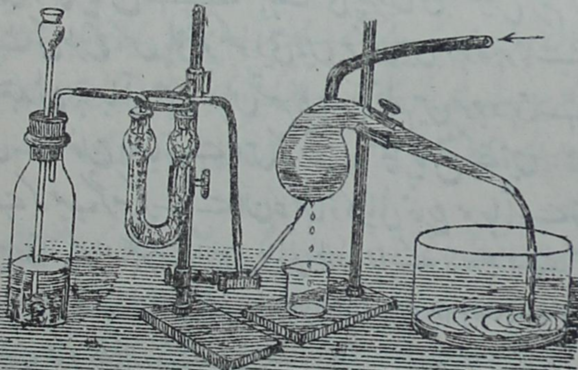
اب اُس مرکب کا امتحان کرنا چاہیے جو ہائیڈروجن کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ہے۔

۱۷۔ جب ہائیڈروجن جلتی ہے تو پانی بنتا ہے۔

۱۔ ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش۔

(۱) ہائیڈروجن تیار کرنے کا آلہ مرتب کرو۔ اور گیس کو پُورے طور پر خشک کر لینے کے لیے، ایک ایسی نلی میں سے گزارو جس میں کیلسیئم کلورائیڈ

رکھا ہو (Calcium chloride) - پھر گیس کو قرنبیق کے نیچے جلاؤ - اور جیسا کہ شکل ۲۶ میں دکھایا گیا ہے قرنبیق کو پانی کی رو سے ٹھنڈا رکھو - دیکھو قرنبیق کی بیرونی سطح پر شعلہ کے آس پاس صاف مائع بن رہا ہے -



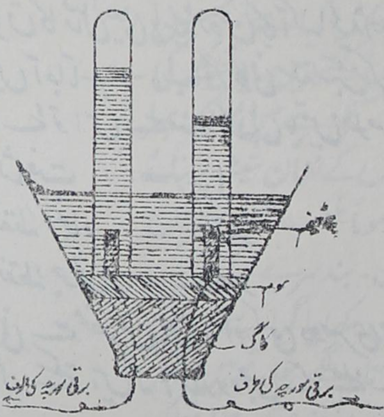
شکل ۲۶

جو قطروں کی شکل میں گلاس کے اندر ٹپکتا جاتا ہے - اس طریقہ سے ہم مائع کی اتنی مقدار جمع کر سکتے ہیں کہ اس کی تشخیص کے لیے کافی ہو سکتی ہے -

(ب) اس مائع کی کثافت معلوم کرو - اور پھر اُس کو انجمادی آمیزہ میں رکھ کر اُس کا نقطۂ انجماد دریافت کرو - اور اس کے بعد حرارت پہنچا کر اُس کا نقطۂ جوش بھی معلوم کر لو - تم دیکھو گے کہ اس مائع کی کثافت ۱ نقطۂ انجماد ۰° اور نقطۂ جوش ۱۰۰° ہے - یہ مشاہدے اس بات کا کافی ثبوت ہیں کہ مائع مذکور خالص پانی ہے -

۲ - **پانی کی تشریح** ——— پانی کو کیمیائی برق پیما میں رکھ کر برقی رو سے اس کی تشریح کر سکتے ہیں - سادہ سا برق پیما اس طرح تیار ہو سکتا ہے کہ قیف کے تنگ مُنہ میں چُست کاگ لگا کر کاگ میں سے پلاٹینم کے دو تار گزار لیے جائیں - اور قیف کے اندر ان تاروں کے سروں پر پلاٹینم کا ایک ایک

پترا (شکل ۲۷) لگا دیا جائے۔



شکل ۲۷ - کیمیائی برق پیما

اس طرح ایک کیمیائی برق پیما تیار کرو - اور قیف میں پانی بھر کر اُس میں ذرا سا سلفیورک ترشہ ملا دو - پھر اسی پانی سے بھری ہوئی دو مساوی جسامت کی امتحانی نلیاں پلاٹینم کے پتروں پر اُلٹ کر رکھو - پانی میں اگر ترشہ نہ ملایا جائے تو اس میں برقی رو کو بہت مزاحمت پیش آتی ہے۔

اب پلاٹینم کے تاروں کو برقی مورچے کے تاروں سے جوڑ دو۔ پلاٹینم کے پتروں پر سے گیس کے بُلبلے اُٹھنے لگینگے۔ اور امتحانی نلیوں میں جمع ہوتے جائینگے - آدھ گھنٹہ تک تجربہ کو جاری رکھنے کے بعد دونوں امتحانی نلیوں میں گیسوں کے حجم دیکھو اور اُن کی ماہیت کا امتحان کرو - تم دیکھوگے کہ ایک گیس کا حجم دوسری گیس کے حجم سے دوچند ہے - اور جس گیس کا حجم دوچند ہے وہ ہائیڈروجن ہے - اور دوسری آکسیجن -

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش — جب

نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن کو جلا کر اُس کا شُعلہ کسی ٹھنڈی سطح کے قریب لاتے ہیں تو اس کے احتراق کا حاصل یعنی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ٹھنڈی سطح کو چھُو کر مایع کی شکل میں آجاتا ہے۔ اب اگر کافی مقدار جمع کر لینے کے بعد اس مائع کا امتحان کیا جائے تو اس سے مندرجۂ ذیل باتیں معلوم ہوتی ہیں :-

(ا) کثافت = ۱

(ب) نقطۂ انجماد °۰م

(ج) نقطۂ جوش °۱۰۰م

یہ تمام باتیں پانی سے مخصوص ہیں۔ اور کسی دوسری چیز میں نہیں پائی جاتی ہیں۔ اِس لیے ہم کہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے جلنے سے جو مائع بنتا ہے وہ پانی ہے۔

گذشتہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ پانی، ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ اِس بنا پر اب ہم کہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے۔ اور اس لیے پانی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کا تناسب —

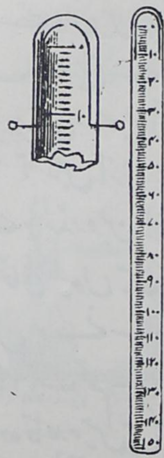
اب یہ دیکھنا چاہیے کہ پانی بنانے کے لیے آکسیجن اور ہائیڈروجن ایک دوسری کے ساتھ کس تناسب میں ترکیب پاتی ہیں۔ اس مطلب کے لیے ہم دو طریقے اختیار کر سکتے ہیں :-

(ا) ترکیب پانے والی گیسوں کے وزن معلوم کیے جائیں۔

(ب) ترکیب پانے والی گیسوں کے حجم معلوم کیے جائیں۔

یہ بات معلوم کرنے کے لیے کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے کتنے کتنے حجم ترکیب پاتے ہیں ضروری ہے کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے حجم ناپ لیے جائیں۔ پھر اِن کو ترکیب پانے کا موقع دیا جائے۔ اور اس کے بعد یہ دیکھا جائے کہ کونسی گیس

باقی رہ گئی ہے اور اس کا حجم کیا ہے - یہ کام ہم اُس آلہ سے لے سکتے ہیں جو شکل ۲۸ میں دکھایا گیا ہے - اِس آلہ کو **گیس پیما** کہتے ہیں - یہ شیشہ کی ایک لمبی درجہ دار نلی ہے جس کا ایک سرا بند ہے - درجوں کے نشان شیشہ پر بنائے جاتے ہیں - اور عموماً مکعب سنتی میٹروں میں ہوتے ہیں - بند سرے کے قریب جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے نلی میں پلاٹینم کے دو تار لگے ہوتے ہیں - اور اُن کی ترتیب کا یہ انداز ہوتا ہے کہ وہ ایک دوسرے کو چھونے نہیں پاتے - ان تاروں کے بیرونی سرے جب برقی مورچہ کے تاروں سے ملا دیے جاتے ہیں تو نلی کے اندر تاروں کے سروں میں سے برقی شرارہ گزرتا ہے اور اس سے گیسوں کے آمیزہ کو دھماکا ہوتا ہے - شرارہ کا صرف یہ کام ہے کہ اِس سے آمیزہ کی تپش نقطۂ اشتعال پر پہنچ جاتی ہے -



شکل ۲۸ - گیس پیما کی ایک سادہ شکل

اس قسم کے آلہ سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ **پانی بنانے میں ہائیڈروجن کے ۲ حجم آکسیجن کے ۱ حجم سے ترکیب پاتے ہیں -**

وہ طریقہ جس میں اجزا کے ترکیب پانے سے کوئی مرکب تیار ہوتا ہے اُس کو ہم **تالیف** کہتے ہیں -

یہی بات ہم پانی کی تشریح سے بھی ثابت کر سکتے ہیں - یعنی برقی رو سے پانی کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں پھاڑ کر ہم دکھا سکتے ہیں کہ پانی سے ۲ حجم ہائیڈروجن اور ۱ حجم آکسیجن حاصل ہوتی ہے - اِس مطلب کے لیے ہم وہ آلہ استعمال کر سکتے ہیں جو شکل ۲۷ میں دکھایا گیا ہے - اِس آلہ کو **کیمیائی برق پیما** کہتے ہیں - اِس آلہ میں پانی ڈال کر اُس میں

ذرا سا تُرشہ مِلا دیا جائے تاکہ وہ برق کے لیے مُوصل ہو جائے اور پھر پلاٹینم کے برقیروں سے اِس میں برقی رَو گزاری جائے تو برقی رَو پانی کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں پھاڑ دیتی ہے۔ اور ایک ایک جزو ایک ایک برقیرہ پر نمودار ہوتا ہے۔ اُس برقیرہ پر جس سے برقی رَو مائع میں داخل ہوتی ہے اور جس کو زبر برقیرہ کہتے ہیں، آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دُوسرے برقیرہ پر جو زیر برقیرہ کہلاتا ہے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ یہ گیسیں جیسا کہ تم تجربہ میں دیکھ چکے ہو اگر امتحانی نلیوں میں جمع کر لی جائیں تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ پانی کے تحلیل ہونے سے ہائیڈروجن کے دو حجم حاصل ہوتے ہیں اور آکسیجن کا ایک حجم۔

وہ قاعدہ جس میں کسی مرکب کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں تقسیم کر دیا جاتا ہے اُس کو ہم **تشریح** کہتے ہیں۔ اور تشریح اگر برقی رَو کا نتیجہ ہو تو اِس صورت میں اُس کو برق پاشیدگی کہینگے۔

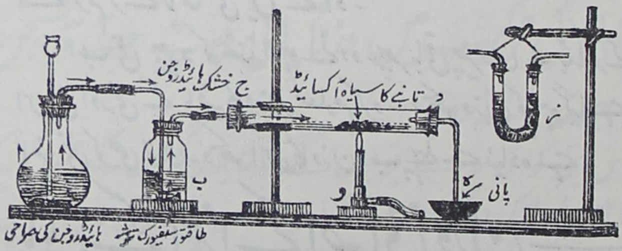
تشریح کا یہ قاعدہ پانی کے علاوہ اور بہت سے کیمیائی مرکبات پر بھی جاری ہو سکتا ہے۔ برق پاشیدگی صرف علمی دلچسپی ہی کا سرمایہ نہیں بلکہ تجارت اور صنعت کے کاموں میں بھی اِسے بہت کچھ اہمیت حاصل ہے۔

۱۸۔ پانی کی وزنی ترکیب

۱۔ ہائیڈروجن کا عمل گرم کیے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر

شکل ۲۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو۔ اس میں صراحی ا ہائیڈروجن تیار کرنے کے لیے ہے۔ یہ صُراحی بوتل ب کے ساتھ جوڑ دی گئی ہے جس میں طاقتور سلفیورک تُرشہ ہونا چاہیے۔ طاقتور سلفیورک تُرشہ میں سے گزرنے میں ہائیڈروجن بالکل خشک

ہو جاتی ہے - آتشی شیشہ کی نلی ج د میں تھوڑا سا تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) رکھا ہے - اِس نلی کا قُطر تقریباً ۵ ء ۱ سنٹی میٹر ہونا چاہیے - اس نلی کے سرے د پر ایک اَور نلی ہ جوڑ دی گئی ہے -



شکل ۲۹

جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ نلی ہ کے کُھلے سرے سے خالص خشک ہائیڈروجن نکل رہی ہے تو آتشی شیشہ کی نلی میں رکھے ہوئے تانبے کے آکسائیڈ (Oxide) کو مشعل و سے گرم کرو. چند دقیقوں میں نلی ہ کے اندر رطوبت جمع ہوتی ہوئی نظر آئیگی جو نیچے رکھی ہوئی پیالی میں قطروں کی شکل میں ٹپکنے لگیگی -

آتشی شیشہ کی نلی میں جو تفل رہ گیا ہے اُس پر غور کرو - دیکھو اُس کا رنگ سُرخ ہو گیا ہے - یہ تانبے کا رنگ ہے -

اب آلہ کو اس طرح مرتب کرو کہ نلی ہ کے بجائے لاانمانلی ز ہو - اِس لاانمانلی میں بُھنا ہُوا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھنا چاہیے - اس مرکب کی یہ خاصیت ہے کہ پانی کو جذب کرتا جاتا ہے -

۲ - پانی کی ترکیب ——— آتشی شیشہ کی نلی ج د میں کچھ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) رکھو - اور اِس نلی کو احتیاط سے تول لو - اسی طرح لاانمانلی ز اور اُس کے مافیہ کا وزن بھی معلوم کر لو - پھر جیسا کہ گذشتہ تجربہ میں بیان ہو چکا ہے جب اس

امر کا یقین ہو جائے کہ لا نما نلی نہ کے کھلے سرے سے خالص ہائیڈروجن نکل رہی ہے تو کاپر آکسائیڈ کو مشعل سے گرم کرو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ جتنا پانی بنتا جائے وہ سب کا سب لا نما نلی میں جمع ہوتا جائے۔ اگر کچھ پانی آتشی شیشہ کی نلی ج د میں جمع ہو جائے تو اُسے گرم کر کے لا نما نلی میں لے آؤ۔

اب نلی ج د کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر باقی چیزوں سے جُدا کر کے اس نلی اور نلی کے مافیہ کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو وزن کم ہو گیا ہے۔ لا نما نلی کو بھی تو لو۔ دیکھو اس کا وزن اب پہلے سے زیادہ ہے۔

پانی کے اجزا کے اضافی وزن —— پانی کی وزنی ترکیب معلوم کرنے کے لیے یہ دیکھنا چاہیے کہ کتنے کتنے وزن کی آکسیجن اور ہائیڈروجن کے باہم ترکیب پانے سے پانی بنتا ہے۔ اس مطلب کے لیے اِن تین چیزوں میں سے صرف دو چیزوں کے وزن کا علم ضروری ہے۔ یعنی اگر ہائیڈروجن اور پانی کے وزن یا آکسیجن اور پانی کے وزن معلوم ہوں تو پھر تیسری چیز کا وزن بہت آسانی سے معلوم ہو سکتا ہے۔ تجربہ میں عموماً آکسیجن اور پانی کے وزن دریافت کیے جاتے ہیں اور اس مطلب کے لیے خود آکسیجن استعمال نہیں ہوتی بلکہ کوئی آکسائیڈ (Oxide) استعمال کیا جاتا ہے جو اپنی آکسیجن آسانی سے ہائیڈروجن کو دے سکتا ہو۔ پس ظاہر ہے کہ اگر آکسائیڈ کو تجربہ سے قبل اور بعد تول لیا جائے تو اس سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ آکسائیڈ نے کتنی آکسیجن کھو دی ہے۔ اس مطلب کے لیے عموماً تانبے کا آکسائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ تم خود دیکھ چکے ہو یہ وُہی کالا کالا سا سفوف ہے جو سُرخ گرم تانبے پر ہوا گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔ اِس آکسائیڈ کو گرم کر کے اِس پر خالص خشک ہائیڈروجن (Hydrogen) گزاری جاتی ہے۔ اِس طرح ہائیڈروجن، آکسائیڈ کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور تانبا باقی رہ جاتا ہے۔

اب ہم تول کر، پیدا شدہ پانی کا وزن، معلوم کر سکتے ہیں۔ پھر اس وزن میں سے اگر صرف شدہ آکسیجن کا وزن تفریق کر دیا جائے تو ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہو سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پوری پوری احتیاط مدِّنظر رہے تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ

پانی کی ترکیب میں وزناً پانی کا $\frac{8}{9}$ حصّہ آکسیجن ہے اور $\frac{1}{9}$ حصّہ ہائیڈروجن۔

اس تجربہ کو دوسرے تجربوں کے ساتھ جو ان گیسوں کے حجموں کے متعلق کیے گئے ہیں، ملا کر دیکھا جائے تو اس سے یہ بات بھی ثابت ہوتی ہے کہ آکسیجن، مساوی الحجم ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۱۶ گنا بھاری ہے۔

۱۹- بھاری اور ہلکے پانی

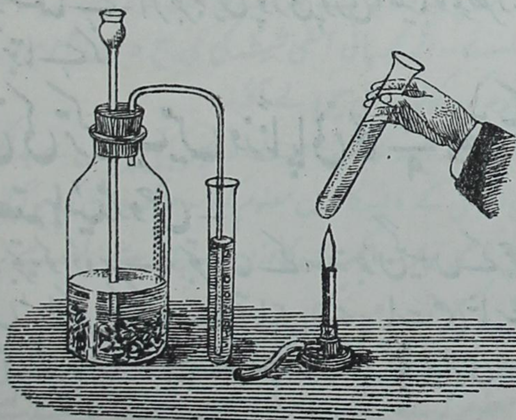
۱- پانی میں کھریا کا محلول

شکل ۳۰ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو جس میں سنگِ مرمر کے ٹکڑے رکھے ہوں۔ اور ان ٹکڑوں پر ہائیڈروکلورک ترشہ ڈال دیا گیا ہو۔ اس آلہ میں پیدا ہونے والی گیس کو چونے کے صاف پانی میں یہاں تک گزارو کہ چونے کا پانی دودھیا ہو کر پھر صاف ہو جائے اس صاف محلول کے کچھ حصّہ کو امتحانی نلی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو پھر دودھیا پن پیدا ہو گیا۔ اِس کی کیا وجہ ہے؟

تھوڑا سا ایسا قدرتی پانی لو جو کھریا کی موجودگی کے باعث بھاری ہو گیا ہو۔ اِس پانی کو صراحی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو یہ پانی بھی دودھیا ہو جاتا ہے۔

۲- پانی کے بھاری پن کا امتحان کرنے کے لیے

صابون کا محلول —— کچھ عمدہ صابون لے کر رُوح شراب میں حل کرو۔ پھر اس محلول کے چند قطرے کشید کیے ہوئے پانی میں



شکل ۳۰

ڈال کر پانی کو خوب ہلاؤ۔ دیکھو پانی میں جھاگ پیدا ہوتا ہے اور کس آسانی سے پیدا ہوتا ہے۔

۳۔ پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن ——

(ا) صابون کا تھوڑا سا محلول اُس صاف محلول میں ملاؤ جو چُونے کے پانی میں دیر تک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔ پھر اس آمیزہ کو بخوبی ہلا دو۔ دیکھو جھاگ پیدا کرنے کے لیے صابون کا بہت سا محلول استعمال کرنا پڑتا ہے۔

(ب) اِسی طرح یہ بھی ثابت کرو کہ کیلسیئم (calcium) کلورائیڈ (chloride) کے محلول میں بھی مشکل سے جھاگ پیدا ہوتا ہے۔

(ج) گذشتہ دو تجربوں میں جو محلول استعمال کیے گئے ہیں تھوڑے تھوڑے اور لے کر اُن کو پہلے جوش دے لو۔ اور پھر

اُن میں صابون کا محلول ملاؤ۔ دیکھو جوشش دینے کے بعد تجربہ (ا) کے محلول میں آسانی سے جھاگ بن جاتا ہے۔ اور تجربہ (ب) کے محلول میں جوش دینے سے کوئی فرق پیدا نہیں ہوتا۔

۴۔ **بحری پانی کا بھاری پن** ـــــ اب اس بات کا امتحان کرو کہ صابون کا محلول بحری پانی میں جھاگ پیدا کرسکتا ہے یا نہیں۔ کیا اس پانی کو جوش دینے سے کچھ فرق پیدا ہوتا ہے؟

قدرتی پانی ـــــ تم دیکھ چکے ہو کہ پانی کتنی بڑی محلّلانہ طاقت رکھتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ پُورا پُورا خالص پانی قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ جب مینہ بنتا ہے تو بننے کے وقت اس کا پانی خالص ہوتا ہے۔ لیکن جونہی کہ وہ بن چکتا ہے مختلف چیزوں کو حل کرنے لگتا ہے۔ پھر جب ہوا میں سے گزرتا ہوا آتا ہے تو کرۂ ہوائی کی گیسوں کی مختلف مقداریں حل کرتا ہوا آتا ہے۔ اس کے بعد جب زمین پر پہنچتا ہے تو رُوئے زمین کے حل پذیر اجزاء کے کچھ کچھ حصے حل کرلیتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جو چیزیں سب سے زیادہ حل پذیر ہیں وہ سب سے زیادہ مقداریں حل ہوتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جو کچھ ہوا سے اور کچھ رُوئے زمین سے پانی میں حل ہو جاتا ہے اُس کی موجودگی سے پانی کی، حل کرنے کی طاقت بہت کچھ بڑھ جاتی ہے۔

سمندر چونکہ مدت سے زمین کو چھو رہا ہے اس لیے سمندر کا پانی حل شدہ مادّہ سے بھرپور ہے۔ چنانچہ چکھ کر دیکھو تو وہ بہت نمکین معلوم ہوتا ہے۔ دریاؤں اور چشموں کے تازہ پانیوں میں وہ چیزیں مقابلۃً بہت کم ہوتی ہیں، جو سمندر کے پانی میں اتنا تیز مزہ پیدا کردیتی ہیں۔

پانی میں جو حل شدہ چیزیں موجود ہوتی ہیں وہ عام طور پر کیلسیئم (Calcium)، سوڈیئم (Sodium)، اور مگنیسیئم (Magnesium) کے سلفیٹ (Suiphate)، کاربونیٹ (Carbonate)، یا کلورائیڈ (Chloride) ہیں، جن کی مقدار ۰.۰۵ گرام سے ۴ گرام فی لیٹر تک ہوتی ہے۔

کنوؤں اور چشموں کے پانیوں کی نسبت دریا کے پانی میں حل شدہ مادّہ کی مقدار ہمیشہ کم ہوتی ہے ۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ دریاؤں میں بیشتر سطح زمین پر کا پانی ہوتا ہے ۔ اور اس پانی کو اُن معدنی چیزوں سے مس کرنے کا موقع نہیں ملتا جن کو چشموں کا پانی چھوتا ہُوا نیچے جاتا ہے اور پھر نیچے سے سطحِ زمین کی طرف آتا ہے ۔

دریا کے پانی میں دو طرح کے کھوٹ ہو سکتے ہیں :-

(ا) معلّق

(ب) حل شدہ

معلّق کھوٹ ناحل پذیر چیزوں پر مشتمل ہوتے ہیں ۔ بارش کے بعد دریاؤں کے پانی میں ان ہی کی وجہ سے گدلا پن پیدا ہوتا ہے ۔ یہ کھوٹ تقطیر کے عمل سے دُور ہو سکتے ہیں ۔ حل شدہ کھوٹوں کو جُدا کرنے کے لیے تبخیر کی ضرورت ہے ۔ تبخیر کے دَوران میں جو بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ جمع کر لیے جائیں تو اُن کی اماعت سے خالص پانی حاصل ہو سکتا ہے ۔

سمندر کے پانی میں سب سے زیادہ معمولی نمک ہے ۔ جن ملکوں میں یہ مرکب کانوں میں نہیں پایا جاتا وہاں سمندر ہی کے پانی سے تیار کیا جاتا ہے ۔ چنانچہ سمندر کے پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دیتے ہیں اور اُس میں جو قلمیں بنتی ہیں اُن کو نکال کر خشک کر لیتے ہیں ۔ اِن قلموں کو نکال لینے کے بعد جو مایع باقی رہ جاتا ہے اس میں مگنیسیئم کلورائیڈ (Magnesium chloride) ہوتا ہے ۔ انگلستان میں کبھی کبھی نمک کی کانوں میں پانی بھر دیتے ہیں ۔ اور جب پانی نمک سے سیر ہو جاتا ہے تو اس کو پمپ کے ذریعہ لوہے کے بڑے بڑے برتنوں میں نکال کر تبخیر کے لیے رکھ دیتے ہیں ۔ اس طرح نمک کی قلمیں بن جاتی ہیں ۔ اگر قلماؤ کا عمل سست ہو اور قلمیں بہت دیر تک مائع میں پڑی رہیں تو وہ بڑی بڑی سی ہوتی ہیں ۔ اور اگر قلماؤ کا عمل تیز ہو اور قلموں کو مائع میں دیر تک رہنے کا موقع نہ ملے تو وہ چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں ۔

بحری پانی کے سوا جب کوئی اور پانی حل شدہ چیزوں سے بھرپور ہوتا ہے تو اُسے **معدنی پانی** کہتے ہیں۔ جس پانی میں گندک اور ہائیڈروجن کا مرکب یعنی سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ہوتا ہے۔ وہ **گندکیلا پانی** کہلاتا ہے۔

بھاری اور ہلکا پانی —— بعض پانیوں میں صابون آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اور بعض میں کرتا ہی نہیں۔ چنانچہ بارش کے پانی میں بہت آسانی سے جھاگ بنتا ہے اور سمندر کے پانی میں جھاگ کا کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا۔

وہ پانی جس میں صابون آسانی سے جھاگ بنا دیتا ہے اس کو ہلکا پانی کہتے ہیں اور جس پانی میں جھاگ مشکل سے پیدا ہوتا ہے وہ بھاری کہلاتا ہے۔

اس امر کی توجیہ کچھ مشکل نہیں۔ پانی زمین کی بہت سی چیزوں کو حل کر لیتا ہے۔ اِن ہی میں کیلشیئم (Calcium) اور مگنیشیئم (Magnesium) کے مرکب بھی ہیں۔ یہ مرکب صابون کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور ایسے مرکب بنا دیتے ہیں جو پانی میں حل پذیر نہیں۔ اس لیے جب تک کیلشیئم اور مگنیشیئم سب کے سب صابون کے ساتھ ترکیب نہیں پا جاتے، جھاگ نہیں بنتا۔ ہاں جب صابون کے ساتھ ترکیب پاکر ان دھاتوں کے مرکب بن جاتے ہیں تو پھر البتہ پانی میں جھاگ بننے لگتا ہے۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جتنا صابون ان چیزوں کے ساتھ ترکیب پاتا ہے وہ ضائع ہو جاتا ہے۔

عارضی اور مستقل بھاری پن —— بھاری پانی دو طرح کے ہیں۔ ایک وہ جو صرف جوش دینے سے ہلکے ہو جاتے ہیں۔ اِس صورت میں پانی کے بھاری پن کو عارضی بھاری پن کہتے ہیں۔ دوسرے وہ

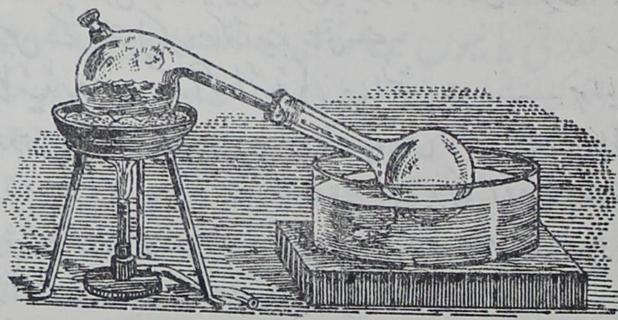
بھاری پانی ہیں جن کا بھاری پن جوشش دینے سے دُور نہیں ہوتا۔ اور اس کے وفعیہ کے لیے کوئی کیمیائی چیز ملانا پڑتی ہے۔ اس قسم کا بھاری پن مستقل بھاری پن کہلاتا ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود ہو تو بعض ناحل پذیر چیزیں بھی اس پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ کھریا جو اپنی ترکیب کے اعتبار سے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہے خالص پانی میں حل نہیں ہوتی۔ جب پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس موجود ہوتی ہے تو اُس میں کھریا بخوبی حل ہو جاتی ہے۔ پھر جب اس پانی کو جوش دیا جاتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اور کھریا چونکہ پانی میں حل پذیر نہیں اس لیے وہ برتن کے پینڈے اور پہلوؤں پر بیٹھ جاتی ہے۔

مستقل بھاری پن کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) اور بعض اُور مرکبات کے حل ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ چیزیں خالص پانی میں حل پذیر ہیں۔ اس لیے صرف جوش دینے سے یہ چیزیں پانی سے جُدا نہیں ہوتیں۔ کپڑے دھونے کا سوڈا جو حقیقت میں سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے، البتہ اس قسم کے بھاری پن کو دُور کر دیتا ہے۔ کیونکہ اس سے کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) کے بجائے کیلسیئم کاربونیٹ بن جاتا ہے اور وہ پانی میں حل پذیر نہیں۔

پانی کی کشید —— جس پانی میں کوئی چیز گھلی ہوئی ہوتی ہے اُس کو جوش دینے سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے اُس کو جمع کر کے ٹھنڈا کر لیا جائے تو اس طرح بالکل خالص پانی مل سکتا ہے۔ پس خالص پانی حاصل کرنے کے لیے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ پانی کو جوشش دیا جائے اور اس سے جو بھاپ پیدا ہو اُس کو ٹھنڈا کر لیا جائے۔ اس صورت میں حل شدہ مادّے اُس برتن میں رہ جاتے ہیں جس میں پانی جوش کھاتا ہے۔ بھاپ یا بخارات کو ٹھنڈا کر کے مائع کی شکل میں لانے کی

ایک تدبیر شکل ۳۱ میں دکھائی گئی ہے۔ قرنبیق میں پانی سے جو بھاپ



شکل ۳۱

پانی کشید کرنے کی ایک سادہ تدبیر

نکلتی ہے وہ صُراحی میں جاتی ہے اور صُراحی کو سرد پانی میں رکھ کر ٹھنڈا رکھنے کا انتظام کردیا جاتا ہے۔ اِس لیے بھاپ صُراحی میں جاکر پانی بن جاتی ہے۔

چوتھی فصل کے نکاتِ خصوصی

پانی ایک صاف مایع ہے جس کا رنگ نیلگوں سبز ہوتا ہے۔ یہ مایع ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے اور بھاپ میں تبدیل ہونا جاتا ہے۔ ۰° م پر جم کر یخ بن جاتا ہے۔ ۴° م پر اس کی کثافت ۱ ہے۔ اس میں بہت سی چیزیں حل ہو جاتی ہیں۔

ہائیڈروجن کی تیاری ——— ہائیڈروجن تیار کرنے کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ ہلکائے ہوئے سلفیورک یا ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک تُرشہ اور کسی دھات کے تعامل سے کام لیا جائے۔ سلفیورک تُرشہ اور جست کا استعمال زیادہ

مناسب ہے۔

ہائیڈروجن کے خواص ——— یہ ایک بے رنگ اور بے بو گیس ہے جو ہوا سے بہت ہلکی ہے۔ یہ گیس احتراق پذیر تو ہے۔ لیکن احتراق انگیز نہیں۔ ہوا یا آکسیجن کے ساتھ مِل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔

ہائیڈروجن کے آکسائیڈ کی پیدائش ——— ہوا یا آکسیجن میں ہائیڈروجن کے جلنے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کو جمع کر کے اُس کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ ایک صاف مایع ہے جس کی کثافت ۱ ہے اور وہ ۱۰۰°م پر جوش کھاتا ہے اور ۰°م پر منجمد ہوتا ہے۔ اِس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کا آکسائیڈ حقیقت میں پانی ہے۔ پس ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے۔ اور پانی، ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

پانی کی حجمی ترکیب ——— پانی کی حجمی ترکیب گیس پیما سے معلوم ہو سکتی ہے۔

۲ حجم ہائیڈروجن، ۱ حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر پانی بناتی ہے۔

کیمیائی برق پیما میں پانی رکھ کر اُس میں برقی رَو گزارنے سے پانی کی تشریح ہو جاتی ہے۔

پانی کی وزنی ترکیب ——— اس مطلب کے لیے خالص خشک ہائیڈروجن گرم کیے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر گزاری جاتی ہے۔ ہائیڈروجن اس آکسائیڈ کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر پانی بنا دیتی ہے اور دھاتی تانبا باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اس طرح جو پانی بنتا ہے اُس کو جمع کر کے تول لیا جاتا ہے۔ کاپر آکسائیڈ تجربہ سے پہلے بھی تول لیا جاتا ہے اور تجربہ کے بعد بھی۔ اِس طرح اُس آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب پا جاتی ہے۔ پھر پانی کے وزن میں سے آکسیجن کا وزن تفریق کرنے سے ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہو سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پوری پوری احتیاط

مدِّنظر ہو تو اِس سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ

پانی کی ترکیب میں وزناً پانی کا $\frac{8}{9}$ آکسیجن ہے اور $\frac{1}{9}$ ہائیڈروجن۔

قدرتی پانیوں میں عموماً حل شدہ مادے موجود ہوتے ہیں۔ جس پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے اُس کو معدنی پانی کہتے ہیں۔ جن قدرتی پانیوں میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس ہوتی ہے وہ گندھکیلے پانی کہلاتے ہیں۔

بھاری اور ہلکے پانی ——— جس پانی میں صابون آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اُس کو ہلکا پانی کہتے ہیں اور جس میں صابون آسانی سے جھاگ نہیں بنا سکتا اُس کو بھاری پانی کہتے ہیں۔ جب پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دُور ہو جاتا ہے اُس کے بھاری پن کو عارضی بھاری پن کہتے ہیں۔ جب پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دُور نہیں ہوتا اُس کے بھاری پن کو مستقل بھاری پن کہتے ہیں۔ مستقل بھاری پن کیمیائی چیزیں مِلا کر دُور کیا جاتا ہے۔

چوتھی فصل کی مشقیں

۱۔ پانی سے ہائیڈروجن حاصل کرنے کے تین قاعدے بیان کرو۔
تم کس طرح ثابت کرو گے کہ پانی کا ایک جزوِ ترکیبی ہوا میں بھی موجود ہے۔

۲۔ پانی میں عام طور پر کون کون سے کھوٹ پائے جاتے ہیں؟ خالص پانی حاصل کرنے کے لیے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟ اس مطلب کے لیے جو آلہ استعمال کرنا چاہتے ہو اس کی تصویر بناؤ۔ اور اس کے مختلف حصوں کا مصرف بیان کرو۔

۳۔ جب سوڈیئم (Sodium) پانی میں ڈالا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟
تم کس طرح ثابت کرو گے کہ سوڈیئم کو پانی میں ڈالنے سے جو محلول حاصل ہوتا ہے وہ تُرشئی ہے یا قلوی؟

اس محلول سے تم معمولی نمک کی قلمیں کس طرح تیار کرو گے ؟

۴ - سمندر کے پانی اور بارش کے پانی کی طبیعی خاصیتوں میں کیا فرق ہے؟ کیا سمندر کے پانی سے معمولی نمک حاصل ہو سکتا ہے ؟ اگر حاصل ہو سکتا ہے تو کیونکر حاصل ہو سکتا ہے ؟

۵ - نیلے تھوتھے کو جب لیمپ پر رکھ کر گرم کرتے ہیں تو وہ سفید ہو جاتا ہے۔ پھر اُس میں پانی ڈالتے ہیں تو اُس کا نیلا رنگ عود کر آتا ہے ۔ تمہاری رائے میں ان تغیرات کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے ؟

پانچویں فصل

کاربن اور اُس کے بعض مرکب

۲۰- کاربن کی شکلیں

۱- کاربن نامیاتی چیزوں میں پایا جاتا ہے۔

گوشت، لکڑی، آلو، انڈے وغیرہ، نامیاتی چیزوں کو کٹھائی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو ہر حالت میں سیاہ ثُفل پیدا ہوتا ہے جو بیشتر کاربن (Carbon) پر مشتمل ہے۔ اِس ثُفل کو زیادہ تیز حرارت پہنچاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے اور اُس کے جلنے کے بعد تقریباً بے رنگ سی راکھ باقی رہ جاتی ہے۔

۲- کاربن کے خواص —— کاربن کی مندرجہ ذیل شکلوں پر غور کرو۔ اور اُن کے خواص لکھو :-

(ا) ہیرا
(ب) گریفائیٹ
(ج) لکڑی کا کوئلا
(د) ہڈی کا کوئلا
(ہ) کاجل

۳ - لکڑی کا کوئلا متخلخل ہے —

(ا) ثابت کرو کہ کوئلا ٹھنڈے پانی میں تیرتا ہے۔ اور کھولتے ہوئے پانی میں کچھ دیر کے بعد ڈوب جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد جب تک پورے طور پر خشک نہ کر دیا جائے برابر ڈوبا رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی کی گرمی سے کوئلے میں سے ہوا نکل جاتی ہے۔

(ب) ایک بڑی سی امتحانی نلی کو پارے پر رکھ کر اس میں امونیا (Ammonia) گیس صفحہ ۱۰۸ بھرو۔ اور پھر ثابت کرو کہ امتحانی نلی میں کوئلا ڈال دیا جائے تو یہ گیس اس میں جذب ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ کوئلے کے تخلخل کا ایک دلچسپ ثبوت ہے۔

کاربن کی شکلیں — کاربن ایک ایسا عنصر ہے جو دنیا میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ تمام حیوانی مادّوں میں موجود ہے اور قوتِ حیات سے پیدا ہونے والی چیزوں میں بھی اکثر میں پایا جاتا ہے۔

کاربن بہت سے چٹانی مادّوں میں بھی دوسری چیزوں کے ساتھ ملا ہوا پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ ان تمام معدنی چیزوں کا جزو ہے جن کو کاربونیٹ (Carbonate) کہتے ہیں۔ اس کا آکسیجنی مرکب جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں کرۂ ہوائی میں بھی پایا جاتا ہے اور چشموں کے پانیوں میں بھی۔

ہیرا — خالص کاربن کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ ان میں سب سے زیادہ خالص اور سب سے زیادہ قیمتی ہیرا ہے۔ ہیرا کاربن کی قلمدار شکل ہے۔ یہ ایسی سخت چیز ہے کہ اس سے تمام چیزوں پر خراش آ سکتی ہے۔ اس کا انعطاف نہایت بڑا ہے۔ اسی کے باعث اس میں بہت چمک پائی جاتی ہے۔ ہیرے کو ہوا یا آکسیجن میں جلا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ وہ محض کاربن ہے۔ چنانچہ اس کے جلنے سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ

پیدا ہوتا ہے۔

گریفائیٹ (Graphite) ــــ اس کو سیاہ سیسا بھی کہتے ہیں۔ یہ بھی تقریبًا خالص کاربن ہے۔ اس کے خواص ہیرے کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہیں۔ چنانچہ یہ غیر شفاف اور سیاہ ہے۔ اور اتنا نرم ہے کہ کاغذ پر اس سے سیاہ نشان پڑ جاتا ہے۔ اس کی عمدہ قلمیں بہت کم پائی جاتی ہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ یہ بھی قلمدار کاربن ہے۔ گریفائیٹ قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔ کیلیفورنیا[1] کی کانوں میں بہت ملتا ہے۔ اب سے پہلے کمبرلینڈ[2] میں بھی بہت پایا جاتا تھا۔ سُرمئی پنسلیں حقیقت میں گریفائیٹ کی پنسلیں ہیں۔ گریفائیٹ کلوں کے چُپڑنے میں بھی کام آتا ہے۔

کاربن کی نقلمی شکلیں ــــ کاربن کی کم و بیش خالص شکلیں اَور بھی ہیں جن کی بناوٹ قلمدار نہیں۔ ان کی تفصیل حسبِ ذیل ہے:۔

(ا) **دھوانسا** ــــ یہ زیادہ تر معدنی کوئلے کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

(ب) **کاجل** ــــ یہ تیلوں سے پیدا ہوتا ہے جبکہ وہ آکسیجن کی ناکافی مقدار میں جلتے ہیں۔

(ج) **لکڑی کا کوئلا** ــــ یہ، لکڑی کو بند مکان میں جلانے سے حاصل ہوتا ہے۔

کوئلے میں رنگدار مادّہ کو جذب کر لینے کی خاصیت ہے۔ اِس بنا پر وہ اُن محلولوں کے بے رنگ کرنے میں جو نامیاتی مادّہ سے رنگدار ہوتے ہیں بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

جس چیز کو **حیوانی کوئلا** کہتے ہیں اُس میں کاربن کی مقدار صرف تقریبًا دس بارہ فی صدی ہوتی ہے۔ اور باقی سب کا سب مادّہ زیادہ تر ہڈی کی راکھ پر مشتمل ہوتا ہے۔

---

[1] California

[2] Cumberland

حیوانی کوئلا، اور لکڑی کا کوئلا، دونوں متخلخل چیزیں ہیں اس لیے ان میں گیسوں کی بہت سی مقدار جذب ہو جاتی ہے۔ یہ دونوں قسموں کے کوئلے مُضر بخارات کو فنا کرنے کے لیے بہت مفید ہوتے ہیں۔ لکڑی کا کوئلا اکثر مقامات پر جلانے میں بہت کام آتا ہے۔

معدنی کوئلے میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ خصوصاً سخت قسم کے معدنی کوئلے میں جس کو نفتا معدنی کوئلا کہتے ہیں، کاربن کی مقدار ۹۴ فی صدی تک پہنچ جاتی ہے۔ اور بھورے رنگ کے معدنی کوئلے میں صرف تقریباً ۶۵ فی صدی پائی جاتی ہے۔

جب کسی قسم کا کاربن، ہوا یا آکسیجن کی کافی مقدار میں آزادانہ جلتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ یہ تینوں قسمیں کاربن ہی کی بہروپی شکلیں ہیں۔

۲۱- تنفس کے فعل اور جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱- جب کاربن جلتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے

(ا) آتشی شیشہ کی بند امتحانی نلی میں کوئلے کا ٹکڑا رکھ کر خوب گرم کرو اور ثابت کرو کہ ہوا کے بغیر اس کا جلنا ممکن نہیں۔

(ب) سلگتا ہوا کوئلا چُونے کے پانی کی بوتل میں کچھ دیر تک لٹکائے رکھو۔ پھر بوتل کو ہلا کر ثابت کرو کہ چُونے کا پانی دُودھیا ہو جاتا ہے۔ چُونے کے پانی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پہچان بخوبی ہو سکتی ہے۔ کیونکہ معمولی بے رنگ اور بے بُو گیسوں میں یہی ایک گیس ایسی ہے جس سے چُونے کا پانی دُودھیا ہو جاتا ہے۔

۲۔ موم بتّی کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے

(ا) شیشہ کی ایک صاف اور خشک اُستوانی میں موم بتّی جلاؤ (شکل ۹)۔ جب شُعلہ بجھ جائے تو بتّی کو نکال لو اور اِس اُستوانی میں تازہ تیار کیا ہوا چُونے کا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودھیا ہو جاتا ہے۔

(ب) شیشہ کی اُستوانی میں چُونے کا پانی ڈالو۔ پھر لکڑی کی کھپچی جلا کر اُستوانی میں داخل کرو۔ جب کھپچی کا جلنا موقوف ہو جائے تو اُس کو نکال لو اور اُستوانی کو ہلاؤ۔ دیکھو چُونے کے پانی پر کیا اثر ہوتا ہے۔

۳۔ تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

(ا) شیشہ کی نلی مُنہ میں لے کر (شکل ۳۲) اِس کے رستے، تازہ تیار کیے ہوئے چُونے کے پانی میں ہوا پھُونکو۔ دیکھو چُونے



شکل ۳۲

کے پانی میں دُودھیا پن پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر اسی طرح کافی دیر تک پھونکتے رہو تو دُودھیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

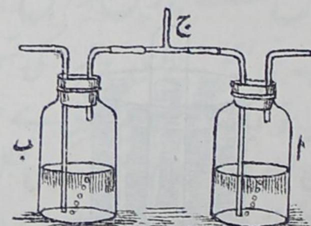
اُستوانی میں پانی بھرو اور استوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ پھر استوانی کے اندر نلی کے ذریعہ اپنے پھیپھڑوں کی ہوا داخل کرو۔ جب اُستوانی ہوا سے بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے قُرص سے ڈھک کر پانی سے باہر نکال لو۔ پھر ثابت کرو کہ اِس ہوا میں جا کر جلتی ہوئی بتی بُجھ جاتی ہے۔

(ب) اب اِن دونوں تجربوں میں پھیپھڑوں کے بجائے دھونکنی کی ہوا استعمال کرو۔ دیکھو چُونے کے پانی پر یا جلتی ہوئی بتی پر یہ ہوا وہ اثر نہیں کرتی جو پھیپھڑوں کی ہوا کرتی ہے۔

۴۔ ہوا میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہے —— کسی نیلے رنگ کی اُتھلی رکابی میں چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ اور کچھ دیر تک ہوا میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو پانی کی سطح پر باریک سی سفید تہ بن جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اس مائع کے سطحی طبقے کو دُودھیا کر دیتا ہے۔

۵۔ تنفس کے فعل سے ہوا کی اصلیت بگڑ جاتی ہے —— دو بوتلوں کو شکل ۳۳ کی طرح کاگوں اور نلیوں سے مرتب کرو۔ اور اس بات کا اطمینان کر لو کہ کاگ چُست ہوں تا کہ ہوا کی آمد و رفت بند ہو جائے۔ اب دونو بوتلوں میں تھوڑا تھوڑا سا چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ پھر نلی ج کو اپنے مُنہ میں لے لو اور اُس کی ہوا چُوستے جاؤ۔ دیکھو جب تم نلی کی ہوا چُوستے ہو تو بوتل ب میں جو شیشہ کی نلی چُونے کے پانی میں ڈوبی ہوئی ہے

اُس کے رستے باہر کی ہوا بوتل میں آتی ہے۔ اور جب تم اپنے مُنہ



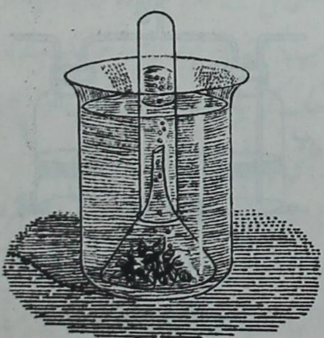
شکل ۳۳

سے ہوا پھُونکتے ہو تو وہ بوتل ا کی نلی کے رستے چُونے کے پانی میں جاتی ہے۔ اب چُونے کے پانیوں پر غور کرو۔ بوتل ب کا پانی صاف ہے اور ا کے پانی کو تمہارے تنفس کی ہوا نے دُودھیا کر دیا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ تازہ ہوا چُونے کے پانی پر بہت کم اثر کرتی ہے۔ اور تنفس کی ہوا چُونے کے صاف پانی کو بہت جلد دُودھیا کر دیتی ہے۔

۶۔ نباتات سے آکسیجن کا حصول

شیشہ کا گلاس ایسے پانی سے بھر دو جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے سیر ہو چکا ہو۔ پھر اس میں پانی پر کی تازہ کائی، یا کسی آبی بیل کے تازہ پتے، ڈالو۔ اور ان کو شکل ۳۴ کی طرح قیف سے ڈھک دو۔ اب امتحانی نلی میں پانی بھرو اور نلی کو قیف پر اُلٹ کر رکھو۔ اس بات کا خیال رکھو کہ امتحانی نلی میں ہوا نہ رہنے پائے۔ گلاس کو دو تین گھنٹوں تک

دھوپ میں رکھا رہنے دو۔ اور پھر اس کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے



شکل ۳۴

کہ گیس کے بلبلے اُٹھ اُٹھ کر امتحانی نلی میں جمع ہو گئے ہیں۔ لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی سے اِس گیس کا امتحان کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ آکسیجن ہے۔

۷۔ نباتات دُھوپ میں اور تاریکی میں —

اب وہی تجربہ اس طرح کرو کہ گلاس کو دھوپ میں رکھنے کے بجائے تاریکی میں رکھو۔ دیکھو اس حالت میں آکسیجن کا کوئی بُلبلہ پیدا نہیں ہوتا۔

۸۔ نباتات میں کاربن — کسی پودے کے تازہ پتے لے کر ٹین کی تختی پر رکھو اور تختی کو مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو

پتّے کملا جاتے ہیں۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ پتّوں میں کاربن موجود ہے۔

جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

پیدائش —— جب بتّی، تیل، لکڑی، وغیرہ کی قسم کی چیزیں ہوا میں یا خالص آکسیجن میں جلتی ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو چونے کے پانی کو دُودھیا کر دیتی ہے۔ اِن تمام چیزوں میں کسی نہ کسی شکل میں وہ چیز موجود ہوتی ہے جسے کاربن کہتے ہیں۔ گذشتہ فصلوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ اِن چیزوں کے جلنے سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے اور واقعہ یہ ہے کہ ہوا یا آکسیجن کی کافی مقدار میں ہر ایسی چیز کے جلنے سے جس میں بہت سا کاربن موجود ہوتا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ دیکھو روئے زمین پر گھروں میں، بھٹیوں میں، انجنوں میں، اور اسی طرح کی سیکڑوں چیزوں میں کتنی آگ ہوتی ہے۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ ہر روز کس قدر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا رہتا ہے جو جلد یا بدیر کرۂ ہوائی میں شامل ہو جاتا ہے۔

تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

پیدائش —— جب چونے کے صاف پانی میں پھیپڑوں میں سے ہو کر آنے والی تنفس کی ہوا پھونکی جاتی ہے تو چُونے کا پانی دُودھیا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ تنفس کے دَوران میں ہمارے مُنہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ کچھ ہم ہی پر حصر نہیں تمام حیوانات کا یہی حال ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ ہوا کو صرف جلنے ہی کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل نہیں ہوتا بلکہ تنفس کا فعل بھی اُس کے لیے یہ گیس مہیّا کرتا رہتا ہے۔ حیوانات خواہ کتنے چھوٹے چھوٹے کیوں نہ ہوں جب تک وہ زندہ رہتے ہیں اُن کے تنفس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ برابر پیدا ہوتا رہتا ہے۔

نباتات کا فعل ـــــــ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کچھ نہ کچھ مقدار ہمیشہ موجود رہتی ہے۔ اس کا ثبوت اُتھلے برتن میں چُونے کا تازہ پانی ڈال کر ہوا میں رکھنے سے بخوبی بہم پہنچ سکتا ہے۔ چنانچہ فرا سی دیر میں پانی کی سطح پر کھریا کی سفید تہ بن جاتی ہے۔ اور کھریا، ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور چونے کے ترکیب پانے سے پیدا ہوتی ہے۔ کُھلے میدانوں کی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار زیادہ نہیں ہوتی۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ وہاں اِس قسم کی چیزیں موجود ہوتی ہیں جو ہوا کو اِس گیس سے پاک کرتی رہتی ہیں۔ یہ چیزیں نباتات کے سبز حصے ہیں۔

جب نباتات کے تازہ پتّے بوتل میں رکھ کر بوتل ایسے پانی سے لبالب بھر دی جاتی ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے سیر ہو چکا ہوتا ہے اور پھر بوتل ایسی احتیاط کے ساتھ پانی کے برتن میں اُلٹ دی جاتی ہے کہ ہوا کو اُس کے اندر داخل ہونے کا موقع نہیں ملتا تو بوتل اور اس کے مافیہ کو دُھوپ میں رکھ دینے سے بوتل کے اندر گیس کے بُلبلے اُٹھ اُٹھ کر جمع ہوتے جاتے ہیں۔ امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس، خالص آکسیجن ہے۔ لیکن اگر بوتل تاریکی میں رکھی جائے تو اس صورت میں اُس میں آکسیجن نہیں بنتی۔ اور اگر بوتل میں پتّے موجود نہ ہوں اور اُسے دھوپ میں رکھا جائے تو اس صورت میں بھی آکسیجن پیدا نہیں ہوتی۔

دُوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ سبز نباتات کے عمل سے آکسیجن کے بننے کے لیے دو باتیں ضروری ہیں :-

(۱) نباتات کا تغذیہ۔

(۲) سورج کی روشنی۔

ہر حال میں یہ دو شرطیں نہایت ضروری ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ :-

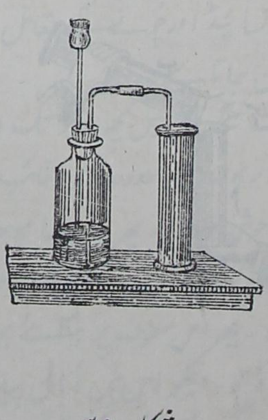
سبز نباتات سورج کی روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ میں سے آکسیجن کو خارج کر دیتے ہیں۔ اور کاربن اپنے لیے

رکھ لیتے ہیں۔ اِس سے اُن کا نشو و نما ہوتا ہے۔ اگر احتیاط سے تجربہ کیا جائے تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ ان شرائط کے تحت رکھے ہوئے پتّوں کا وزن بڑھ جاتا ہے۔

۲۴- کھریا اور ترشے کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

کسی بوتل یا صُراحی کو شکل ۳۵ کی طرح مرتب کرو۔ پھر اس میں تھوڑی سی کھریا، یا سنگ مرمر کے چند ٹکڑے، ڈالو۔ اور ایک چوڑے مُنہ کی اُستوانی کو کاغذی پٹھے کے قرص سے ڈھک کر قرص کے شگاف میں نکاس نلی داخل کرو۔ پھر کنول قیفی نلی کے رستے، ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترشہ داخل کرو۔ دیکھو مائع میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس



شکل ۳۵

نکلنے لگتی ہے جو اُستوانی میں جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب جلتی ہوئی بتّی اُستوانی کے مُنہ میں رکھنے سے بُجھ جائے تو نِکاس نلی کو اِس اُستوانی سے نکال کر دُوسری اُستوانی میں داخل کرو۔ اور پہلی استوانی کو جس میں گیس جمع ہوگئی ہے شیشہ کے قرص سے ڈھک دو۔ اسی طرح کئی اُستوانیاں اِس گیس سے بھرلو۔

۲۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص —

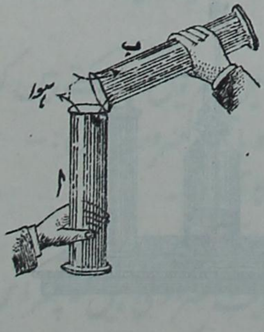
(ا) ان باتوں کو بخوبی دیکھ لو کہ:۔

(۱) یہ گیس غیر مرئی، بے مزہ، اور بے بُو ہے۔

(۲) جلتی ہوئی بتّی کو بُجھا دیتی ہے۔

(۳) ضرور ہے کہ ہوا سے بھاری ہو ورنہ جس طریقہ سے وہ استوانی میں جمع کی گئی ہے اِس طریقہ سے اُس کا جمع ہونا ممکن نہ ہوتا۔

(ب) جیسا کہ شکل ۳۶ میں دکھایا گیا ہے اس گیس کو



شکل ۳۶

پانی کی طرح استوانی ب سے اُستوانی ا میں داخل کرو۔ اور جلتی ہوئی بتّی سے دونوں اُستوانیوں کے مافیہ کا امتحان کرو۔ دیکھو استوانی ب میں بتّی جلتی رہتی ہے اور استوانی ا میں بُجھ جاتی ہے۔ یعنی گیس اُوپر والی اُستوانی سے نیچے والی اُستوانی میں آ گئی ہے۔

۳- کاربن ڈائی آکسائیڈ سے تُرشئی محلول بنتا ہے

تھوڑے سے پانی کو لتمس سے نیلا کردو اور پھر اس گیس کی اُستوانی میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو کچھ گیس حل ہو جاتی ہے اور نیلے لتمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔ اب اس محلول کو حرارت پہنچا کر جوش دو۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ محلول میں سے نکل جائیگا اور مایع کا نیلا رنگ پھر عود کر آئیگا۔

۴- چونے کے پانی پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل

اِس گیس کو نکاس نلی کے رستے چُونے کے صاف پانی میں سے گزارو۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودھیا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور چُونے کے تعامل سے کھریا کا سفید سفوف یا رسوب بن جاتا ہے۔

اِس دُودھیا رنگ کے پانی میں کچھ دیر تک اسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارتے رہو۔ دیکھو دودھیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

اب اس محلول کو جوش دو تو وہ پھر دُودھیا ہو جائیگا۔ اِس دُودھیا رنگ کے محلول کو تقطیر کرو اور اس طرح سفید سفوف کو تقطیری کاغذ پر لے لو۔ پھر اس سفوف پر ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک تُرشہ کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو اس میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلنے لگتی ہے۔ اِس گیس کا امتحان کرو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری — کاربن ڈائی آکسائیڈ جلنے کے فعل سے قدرتی طور پر پیدا ہوتا رہتا ہے اور بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتا ہے۔ لیکن ان ذریعوں سے اس گیس کا جمع کرنا اشکال سے خالی نہیں۔ اس لیے جب اس گیس کی ضرورت ہوتی ہے تو اس کے حاصل کرنے کے لیے اور طریقے اختیار کیے جاتے ہیں۔ تجربوں سے ثابت ہے کہ کھریا، سنگ مرمر یا چونے کے پتھر، پر جب کوئی ترشہ ڈالا جاتا ہے تو ایک ایسی گیس پیدا ہوتی ہے جو شعلوں کو بجھا دیتی ہے اور چونے کے صاف پانی کو دودھیا کر دیتی ہے۔ یعنی اس میں وہ تمام خواص پائے جاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مخصوص ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ گیس وہی چیز ہے جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ کہتے ہیں۔ اس گیس کے تیار کرنے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ آلہ کو شکل ۳۵ کی طرح مرتب کر کے اس میں کھریا یا سنگ مرمر کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھے جائیں اور ان پر کنول قیفی نلی کے رستے، ہلکا یا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈالا جائے۔ سنگ مرمر اور ترشہ کے تعامل سے یہ گیس نکلنے لگتی ہے۔ بوتل میں ترشہ اتنا ڈالنا چاہیے کہ کنول قیفی نلی کا نیچے والا سرا اس میں ڈوبا رہے تاکہ گیس اس نلی کے رستے باہر نہ نکل جائے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا سے بھاری ہے۔ اس لیے ہم اس کو شکل ۳۵ کی سی ترتیب سے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ اس طرح یہ گیس استوانی میں جمع ہوتی جاتی ہے اور ہوا کو باہر نکالتی جاتی ہے۔ اس گیس سے جب کئی استوانیاں بھر جائیں تو پھر اس کے خواص کا بخوبی امتحان ہو سکتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص — اس گیس کے دیکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ اس کا کوئی رنگ نہیں۔ سونگھنے سے اس میں بو بھی محسوس نہیں ہوتی۔ یہ گیس چونکہ ہوا سے بھاری ہے اس لیے ہم اس کو پانی کی طرح ایک برتن سے دوسرے برتن میں (شکل ۳۶) ڈال سکتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں کسی قدر حل ہو جاتا ہے اور اس سے جو محلول بنتا ہے وہ ترشوں کی طرح نیلے لتمس کو سُرخ کر دیتا ہے۔ اس بناء پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول کو کاربانک (Carbonic) ترشہ بھی کہتے ہیں۔ یہ گیس جلتی ہوئی بتی اور لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی کے شعلوں کو بجھا دیتی ہے۔ اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل چونے کے پانی پر—

جب چونے کے صاف پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے اور اس کے بعد اگر یہ گیس کافی دیر تک گزرتی رہے تو دودھیاپن جاتا رہتا ہے اور صاف محلول بن جاتا ہے۔ اس صاف محلول کو جو سفید سفوف یا رسوب کے غائب ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے حرارت پہنچا کر جوش دیا جائے تو اس میں پھر دودھیاپن عود کر آتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ سفید چیز جس سے یہ رسوب پیدا ہوتا ہے کاربن ڈائی آکسائیڈ سے سیر شدہ پانی میں، حل ہو جاتی ہے۔ پھر اس سے جو صاف محلول بنتا ہے جب اس کو جوش دیتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل جاتا ہے اور پانی میں وہی چیز باقی رہ جاتی ہے جس نے پانی کو پہلے دودھیا کر دیا تھا۔ اس لیے پانی پھر دودھیا ہو جاتا ہے۔ رسوب اس لیے بنتا ہے کہ وہ پانی میں حل پذیر نہیں۔

چونے کے پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے گزرنے سے کیمیائی تغیر—

اوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان ہوئے ہیں اُن سے کیا کیا باتیں معلوم ہوتی ہیں؟ چونے کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارا جاتا ہے اور اس سے جو رسوب بنتا ہے اس پر کوئی ترشہ ڈالا جاتا ہے تو اس میں اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اور ایک بے رنگ اور بے بو گیس نکلنے لگتی ہے جو شعلہ کو بجھا دیتی ہے لیکن یہ تو وہی بات ہے جو ترشہ کو کھریا پر ڈالنے سے پیدا ہوتی ہے۔ ان واقعات کو نگاہ میں رکھ کر غور کرو۔ ان سے صاف ظاہر

ہے کہ یہ سفید سفوف بھی حقیقت میں کھریا ہے۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ چُونے کے پانی میں داخل ہوتا ہے تو چُونے کے ساتھ ترکیب پاکر کھریا بنا دیتا ہے۔ اس واقعہ کو ہم مختصر طور پر ذیل کی صورت میں لکھ سکتے ہیں :-

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور چونے کے تعامل سے کھریا پیدا ہوتی ہے۔

اِس تقریر سے ظاہر ہے کہ کھریا، چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ہے۔ اس کا مزید ثبوت تمہیں آگے چل کر معلوم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال

کاربن ڈائی آکسائیڈ احتراق انگیز نہیں۔ اس لیے شعلوں کو بُجھا دیتا ہے۔ اِس گیس کی اس خاصیت سے آگ کے بجھانے میں کام لیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لیے بہت سے دباؤ کے تحت رکھ کر تیار کیے ہوئے اس گیس کے محلول استعمال کیے جاتے ہیں۔ یا کسی کاربونیٹ (Carbonate) کے محلول میں تُرشہ ڈال کر اس کی بہت سی مقدار تیار کر لی جاتی ہے۔ جب یہ گیس شعلوں تک پہنچتی ہے تو اس سے شعلے بُجھ جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پانی میں حل ہونے کی قابلیت دباؤ سے بڑھ جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈا واٹر وغیرہ میں دباؤ ہی کے عمل سے یہ گیس بھری جاتی ہے۔ اور جب بوتل کو کھول کر دباؤ کم کر دیا جاتا ہے تو گیس نکل جاتی ہے۔

تخمیر کے دَوران میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ خمیری روٹی کا موٹاپن اسی گیس کا نتیجہ ہے۔ آٹے میں نشاستہ سے جو شکر کا مادہ پیدا ہوتا ہے خمیر کے اثر سے اس کی تخمیر ہوتی ہے۔ اور اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ پھر جب حرارت پہنچتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کے زور سے روٹی پھول جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ ممدِ حیات نہیں اس لیے کبھی کبھی لبِنڈی کتوں اور

بلّیوں کو دم گھونٹ کر مارنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ مایع بنایا جا سکتا ہے۔ اور پھر ٹھوس میں بھی تبدیل ہو سکتا ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ سفید رنگ اور نرم نرم ہوتا ہے۔ اس حالت میں جب وہ ایتھر کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے تو ان دونوں کے ملنے سے طاقتور انجمادی آمیزہ بنتا ہے جس کی تپش تقریباً (-۱۰۰°) م تک گر جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وقوع ——— کاربن ڈائی آکسائیڈ کرہ ہوائی میں بھی پایا جاتا ہے اور حیوانات کے تنفس سے بھی پیدا ہوتا ہے سورج کی روشنی میں نباتات کے سبز حصے اس کو اجزائے ترکیبی میں تحلیل کر کے کاربن خود لے لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ یہ گیس بعض بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتی ہے۔ اور اکثر غاروں اور زمین دوز رستوں کی گیسوں میں اس کی بہت سی مقدار پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے نشیبی مقامات پر وہ اپنے بھاری پن کی وجہ سے جمع ہوتی رہتی ہے۔

حیوانات کے تنفس میں جو ہوا منہ سے نکلتی ہے اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ تقریباً ۴ فی صدی تک موجود رہتا ہے۔ اس قسم کی ہوا تنفس کے قابل نہیں رہتی۔ غالباً اس کی یہ وجہ ہے کہ اس میں آکسیجن کی مقدار کم ہوتی ہے۔ کیونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ذاتی طور پر زہریلا ہونا مشتبہ ہے۔ چنانچہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب بلاخوف ضرر ۲۰ فی صدی تک بھی بڑھایا جا سکتا ہے بشرطیکہ اس کے ساتھ ساتھ آکسیجن کی مقدار بھی بڑھا دی جائے۔

۲۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱۔ کھریا کے گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش ———

تھوڑی سی پسی ہوئی کھریا[1] پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھو۔ اور پترے کو دار التجربہ کی مشعل کے شُعلہ پر رکھ کر کچھ دیر تک خوب گرم کرو۔ اگر پلاٹینم کا پترا موجود نہ ہو تو کھریا کی ڈلی لے کر تار کی موٹی جالی پر رکھو اور گرم کرو۔ گرم کرنے کے بعد اس سفوف کو سُرخ لِتمسی کاغذ سے چھو لو۔ دیکھو سُرخ لِتمسی کاغذ کہیں کہیں سے نیلا ہو گیا ہے۔

۲۔ لِتمس پر چونے کا عمل —— سُرخ لِتمسی کاغذ سے گیلے چونے کا امتحان کرو۔ دیکھو سُرخ لِتمس کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔

۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے حاصل شدہ سفوف —— کھریا کو گرم کرنے سے جو سفوف حاصل ہوا ہے اُس کو پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ پھر اس کو تقطیر کر لو۔ اور متقطّر کو چکھو۔ دیکھو اس کا مزہ چُونے کے پانی کا سا ہے۔

۴۔ تُرشئوں میں چُونے کا محلول —— ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ میں کچھ چُونا حل کرو۔ اور محلول کو تبخیر سے خشک کر دو۔ دیکھو سفید ٹھوس بن گیا ہے جو ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے اور گھل جاتا ہے۔ اس ٹھوس چیز کو تم پہلے بھی استعمال کر چکے ہو۔ یہ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

۵۔ کھریا کی ترکیب —— کھریا کے چند چھوٹے چھوٹے ٹکڑے امتحانی نلی میں رکھو۔ پھر اس میں، ہلکایا ہُوا ہائیڈروکلورک تُرشہ تھوڑا تھوڑا کر کے یہاں تک ڈالتے جاؤ کہ اُبال بند ہو جائے۔ یہ اُبال

---

[1] کھریا وہ نہ ہونی چاہیے جس سے سیاہ تختہ پر لکھتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ اب امتحانی نلی میں جو محلول بن گیا ہے اُس کو چھان کر تبخیر کرو۔ اور دیکھو کیا چیز باقی رہ جاتی ہے۔ یہ چیز کھریا نہیں ہے بلکہ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

۶۔ چُونے کا بُجھانا —— تازہ چُونے کی ڈلی پر تھوڑا سا ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو چُونے کی ڈلی گرم ہو جاتی ہے اور پُھولتی ہے۔

کھریا گرم کرنے سے متغیر ہو جاتی ہے —— کھریا کا سفوف مرطوب سُرخ لِتمسی کاغذ پر ڈالو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ کھریا سے اس کاغذ کے رنگ میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ لیکن جب کھریا کا سفوف پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے اور پھر مرطوب سُرخ لِتمسی کاغذ پر ڈالا جاتا ہے تو سُرخ لِتمسی کاغذ کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے کھریا متغیر ہو جاتی ہے ورنہ اُس میں اس نئی خاصیت کی پیدائش ممکن نہیں۔ چُونے کے پتھر یا کھریا کے سفوف کو پلاٹینم کے پترے پر رکھ کر گرم کرنے سے جو کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے وُہی تغیر وسیع پیمانہ پر چُونے کی بھٹیوں میں پیدا ہوتا ہے۔ دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ کھریا یا چُونے کے پتھر کو جب خوب گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں اَنبجھے چونے میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ یہ تغیر اس طرح پیدا ہوتا ہے کہ ان چیزوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل جاتا ہے۔

کھریا گرم ہو کر چونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں بٹ جاتی ہے

کھریا پر تُرشہ ڈالنے سے تغیر کی پیدائش —— جب کھریا پر ہائیڈروکلورک تُرشہ ڈالا جاتا ہے تو تیز اُبال پیدا ہوتا ہے اور ایک بے رنگ اور بے بُو گیس نکلنے لگتی ہے جو چونے کے پانی کو دُودھیا کر دیتی ہے۔

اگر ہائیڈروکلورک تُرشہ، معلوم وزن کی کھریا پر اس طرح ڈالا جائے کہ

کھریا میں سے تمام گیس نکل جائے تو وزن میں اتنی ہی کمی پیدا ہوتی ہے جتنی کمی اِتنے ہی وزن کی کھریا کو گرم کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اِس سے ثابت ہے کہ کھریا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک معین تناسب میں پایا جاتا ہے۔

کھریا اور تُرشے کے تعامل کے بعد جو محلول بنتا ہے اس کو تقطیر کر کے تبخیر کر لیا جائے تو ایک نئی چیز حاصل ہوتی ہے جسے ہم کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کہتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ کھریا اور ہائیڈروکلورک تُرشہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، کیلسیئم کلورائیڈ، اور پانی، حاصل ہوتے ہیں۔

وہ چیزیں جو تُرشہ کے تعامل سے کھریا کی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتی ہیں اُنہیں کاربونیٹ (Carbonate) کہتے ہیں۔ زمین میں بہت سے کاربونیٹ موجود ہیں۔ اِن سب میں مشابہ خواص پائے جاتے ہیں۔ ان میں بعض وہ بھی ہیں جو گرم کرنے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ دے دیتے ہیں۔ اور دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ کاربونیٹ، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دھاتی آکسائیڈ پر مشتمل ہوتے ہیں۔

اِس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ چُونا بھی ایک دھات کا آکسائیڈ (Oxide) ہے۔ اس دھات کو کیلسیئم (Calcium) کہتے ہیں۔ پس چُونا، کیلسیئم آکسائیڈ (Calcium oxide) ہے۔ اور کھریا کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate)

چُونا —— چُونا ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جو کھریا یا چُونے کے پتھر کو گرم کرنے سے بنتا ہے اور یہ دونوں چیزیں کاربونیٹ ہیں۔ چُونا جب کافی حد تک گرم کر دیا جاتا ہے تو وہ چمکنے لگتا ہے اور اُس سے تیز سفید روشنی پیدا ہوتی ہے۔

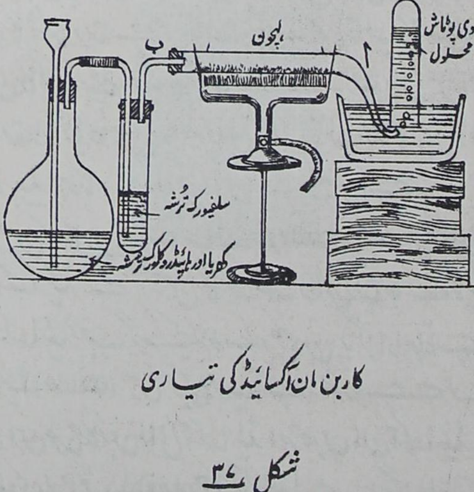
جب تازہ جلے ہوئے یعنی اَنبجھے چُونے پر پانی ڈالا جاتا ہے تو پانی اُس کے ساتھ ترکیب پا جاتا ہے اور اِس اثنا میں اِتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اگر چُونے کی مقدار زیادہ ہو تو پانی جوش کھانے لگتا ہے۔ یہ واقعہ تم نے اپنے گھروں میں بھی اکثر دیکھا ہوگا۔ تازہ چونے پر پانی ڈالنے کے عمل کو چونے کا بُجھانا کہتے ہیں۔ اور بجھانے سے جو چونا بنتا ہے اُس کو بُجھا ہوا چُونا

کہتے ہیں۔ چُونا پانی میں کسی قدر حل ہو جاتا ہے۔ اِس محلول کو چونے کا پانی کہتے ہیں۔

کاربن مان آکسائیڈ

۲۴ - کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کی تیاری

—— آتشی شیشہ کی نلی اب (شکل ۳۷) میں کچھ لُبھون رکھو۔ پھر اِس پر خشک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی رَو گزارو اور لُبھون کو گرم کرو۔ آتشی



کاربن مان آکسائیڈ کی تیاری

شکل ۳۷

شیشہ کی نلی کا سِرا ب کاوی پوٹاش (Potash) کے طاقتور محلول میں ڈبو دو۔ اور یہی محلول امتحانی نلی میں بھر کر امتحانی نلی کو اس سِرے پر اُلٹ کر رکھو۔ لُبھون سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ بچ کر آئیگا وہ اِس محلول میں جذب ہو جائیگا۔ دیکھو نلی کے سِرے سے جو گیس کے بُلبلے نکلتے ہیں وہ بیشتر محلول میں جذب ہوتے جاتے ہیں۔ اور اُن کا

ذرا سا حصہ امتحانی نلی میں بھی پہنچ جاتا ہے ۔ جب امتحانی نلی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کو باہر نکال کر اس گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو گیس جلنے لگئی ہے ۔ اور اس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے ۔

کاربن مان آکسائیڈ —— جلتے ہوئے کوئلوں کو دیکھو تو ان کے اُوپر عموماً نیلے رنگ کے شُعلے نظر آتے ہیں ۔ یہ ظاہر ہے کہ اس احتراق میں حِصّہ لینے والی چیزیں صرف کاربن اور آکسیجن ہیں ۔ لیکن کاربن کا شُعلہ نیلا نہیں ہوتا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بالکل نا احتراق پذیر ہے ۔ پھر غالباً یہ بات ہونی چاہیے کہ یہ، کاربن اور آکسیجن کا کوئی اَور مرکب پیدا ہوا ہے جو نیلے رنگ کا شُعلہ دیتا ہے ۔ علاوہ بریں یہ بھی غالب معلوم ہوتا ہے کہ یہ مرکب کاربن کا کوئی نچلے درجہ کا آکسائیڈ ہے ۔ یعنی اِس میں آکسیجن کم ہے ۔ اگر آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی تو ضروری تھا کہ یہ آکسائیڈ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے جلنے سے پیدا ہوتا ۔ اور واقعہ اِس کے برعکس ہے ۔

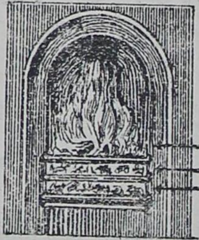
اِس گیس کو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کہتے ہیں ۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ سے آکسیجن کا کچھ حِصّہ نکال لیا جائے تو یہ گیس بنتی ہے ۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ جب گرم کیے ہوئے لُہچون پر گزارا جاتا ہے تو وہ اس نچلے درجہ کے آکسائیڈ (Oxide) میں تحویل ہو جاتا ہے ۔ اور لوہے سے لوہے کا آکسائیڈ بن جاتا ہے ۔ اِس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مان آکسائیڈ کا جو آمیزہ بنتا ہے وہ کاوی پوٹاش (Potash) کے محلول میں سے گزارا جاتا ہے ۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کاوی پوٹاش میں جذب ہو جاتا ہے ۔ اور کاربن مان آکسائیڈ پر کوئی اثر نہیں ہوتا ۔ اس طریقہ سے ہم خالص کاربن مان آکسائیڈ جمع کر سکتے ہیں ۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور لوہے کے تعامل سے کاربن مان آکسائیڈ اور آئرن آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں

کوئلے کی آگ میں تغیرات

کوئلے کی آگ میں جو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اب اُس کی پیدائش کی توجیہ بہ آسانی ہو سکتی ہے۔ آگ کے نیچے کے حصّوں میں جہاں ہوا داخل ہوتی ہے کاربن کو آکسیجن کی مقدار مل جاتی ہے۔ اس لیے اس مقام پر کاربن کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ پھر



شکل ۳۸

جب وہ اُوپر کے حصوں میں پہنچتا ہے جہاں آکسیجن کی مقدار کافی نہیں ہوتی تو اس کی آکسیجن کا کچھ حصّہ گرم کوئلا لے لیتا ہے اور اس طرح کاربن مان آکسائیڈ بن جاتا ہے۔ یعنی

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے تعامل سے کاربن مان آکسائیڈ بنتا ہے۔

آگ کی چوٹی اور پہلوؤں پر آکسیجن کی کافی مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس لیے جب کاربن مان آکسائیڈ وہاں پہنچتا ہے تو جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہو جاتا ہے۔ گرم لوہے کے بجائے گرم کوئلے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارنے سے بھی کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) تیار ہو سکتا ہے۔ لیکن اِس مطلب کے لیے لوہے کی بہ نسبت کوئلے کو بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا ہے۔

یہ گیس بے رنگ اور نہایت زہریلی ہے۔ اس کا زہریلا پن ذاتی ہے۔ چنانچہ وہ خون کے سُرخ ذرّوں کے ساتھ ترکیب پاکر ایک نیا مرکب بنا دیتی ہے۔ اس لیے جن مکانوں میں لکڑی یا کوئلا جلایا جاتا ہے اُن میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام نہایت ضروری ہے ورنہ مکان میں اس زہریلی گیس کے اجتماع سے خطرناک نتائج پیدا ہوتے ہیں۔

پانچویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کاربن (Carbon) تمام زندہ مادّہ میں موجود ہے۔ نامیاتی چیزوں کو اعتدال کے ساتھ گرم کرنے سے سیاہ ثُفل باقی رہ جاتا ہے۔ یہ ثفل بیشتر کاربن پر مشتمل ہوتا ہے۔ بلند تپش پر پہنچ کر کاربن جل جاتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے جو تقریباً بے رنگ ہوتی ہے۔

کاربن کئی **بہروپی شکلوں** میں پایا جاتا ہے۔ ان میں سے دو یعنی ھیرا اور گریفائیٹ (Graphite) قلمی چیزیں ہیں۔ اور دھوانسا، لکڑی کا معمولی کوئلا، معدنی کوئلا، اور حیوانی کوئلا، اِس عنصر کی نقلمی شکلیں ہیں جو کم و بیش غیر خالص ہوتی ہیں۔

جلنا —— جب بتی، لکڑی، یا کوئی اور کاربن والی چیز معمولی ہوا یا خالص آکسیجن میں جلتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ اِسی طرح ہوا یا آکسیجن میں کاربن کی ہر شکل کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ حیوانات کے تنفس کے فعل سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اِن ذریعوں سے

اس گیس کی بہت سی مقدار کُرہ ہوائی میں پہنچتی رہتی ہے۔

تنفس بھی ایک طرح کا احتراق ہے۔ پھیپھڑوں میں جو آکسیجن پہنچتی ہے وہ حیوانی جسم کے کاربن سے ترکیب پاکر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور اُس کی ہائیڈروجن سے ترکیب پاکر پانی بناتی ہے۔ اِن چیزوں کا بہت سا حصہ سانس کے رستے باہر نکل جاتا ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی چُونے کے پانی سے ثابت ہو سکتی ہے چنانچہ ہوا میں رکھے ہوئے چونے کے پانی پر بہت جلد کھریا کی تہ بن جاتی ہے۔

نباتات کے سبز حصے سُورج کی تیز روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کو تحلیل کر دیتے ہیں۔ اس کے کاربن سے اپنی غذا کا کام لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔

حیوانات ہوا سے آکسیجن لیتے ہیں اور **کاربن ڈائی آکسائیڈ** بناتے ہیں۔ نباتات ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لیتے ہیں اور اس کی آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ اس طرح حیوانات اور نباتات دونوں کی ضرورت ہوا سے پوری ہوتی رہتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ——— جب کھریا یا چونے کے پتھر کو گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں اپنا تقریباً ۴۴ فی صدی وزن کھو دیتی ہیں۔ یہ نقصان کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کا نتیجہ ہے۔ ان چیزوں کے گرم کرنے سے جو ثفل رہ جاتا ہے وہ چُونا ہے۔

کھریا یا چُونے کے ساتھ جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ تعامل کرتا ہے تو اس صورت میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بھاری گیس ہے۔ یہ گیس نہ احتراق پذیر

ہے نہ احتراق انگیز - پانی میں کسی قدر حل ہو جاتی ہے - اور اس کا محلول کمزور ترشہ کی طرح عمل کرتا ہے - چنانچہ نیلا لتمس اِس کے عمل سے ہلکا گلابی ہو جاتا ہے - اس محلول کو ہم کاربانک (Carbonic) ترشہ تصور کر سکتے ہیں - دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی، پانی میں حل ہونے کی قابلیت بڑھ جاتی ہے -

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو مائع بنا سکتے ہیں اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں - ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک سفید رنگ کی نرم نرم چیز ہے جو ایتھر کے ساتھ مل کر بہت طاقتور انجمادی آمیزہ بنا دیتی ہے -

چونا ایک سفید ٹھوس ہے جس میں حرارت سے کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا - جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو چمکنے لگتا ہے اور اس سے سفید رنگ کی تیز روشنی پیدا ہوتی ہے - ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہو کر کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) بناتا ہے - جب **مرطوب** ہوتا ہے تو سُرخ لتمس کو نیلا کر دیتا ہے - تازہ تیار کیے ہوئے چونے کو انبجھا چُونا کہتے ہیں - انبجھا چُونا پانی کے ساتھ ترکیب پا کر بجھا ہُوا چُونا بن جاتا ہے -

پانچویں فصل کی مشقیں

۱ - مندرجہ ذیل حالتوں میں کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں؟ ان تغیروں کی توجیہ بیان کرو :-

(ا) جب چُونے کا پتھر بھٹی میں جلایا جاتا ہے -

(ب) جب تازہ جلے ہوئے چونے پر پانی ڈالا جاتا ہے -

۲ - کوئلے کو جب ایسی بوتل کے اندر ہوا یا آکسیجن میں جلاتے ہیں جس میں چونے کا پانی موجود ہو تو چُونے کے پانی میں سفید رسوب بن جاتا ہے - اِس سفید رسوب میں اگر ہائیڈروکلورک ترشہ مِلایا جائے تو اُبال پیدا ہوتا ہے اور رسوب حل ہو جاتا ہے - تم کس طرح ثابت کرو گے کہ اس صورت میں جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ وُہی گیس ہے

جو تنفس کے فعل سے پیدا ہوتی ہے ؟

۳ - تم سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) تیار کرنے اور جمع کرنے کے لیے کہا جائے تو اِس مطلب کے لیے تم کونسا آلہ استعمال کروگے ؟ یہ بھی بتاؤ کہ اِس کام کے لیے کیا کیا چیزیں درکار ہیں۔

۴ - کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص بیان کرو۔

۵ - تمہیں چار بوتلیں دے دی گئی ہیں۔ اِن بوتلوں میں سے ایک میں آکسیجن، ایک میں ہائیڈروجن، ایک میں نائیٹروجن، اور ایک میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ کونسی بوتل میں کونسی گیس ہے۔

۶ - کاربن کِن کِن شکلوں میں پایا جاتا ہے ؟ تم کس طرح ثابت کروگے کہ یہ شکلیں حقیقت میں ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔

۷ - سوڈا واٹر کی بوتل کس طرح بھری جاتی ہے ؟ جب سوڈا واٹر کی بوتل کھولی جاتی ہے تو اُس کا پانی اُبل کر باہر آجاتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے ؟

۸ - تجربوں سے ثابت کرو کہ موم بتّی کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتا ہے۔

۹ - معمولی کوئلے کی گیس سے غیر منوّر شعلہ پیدا کرنا ہو تو اس مطلب کے لیے کیا تدبیر کرنا چاہیے ؟

چھٹی فصل

معمولی نمک۔ ہائیڈروکلورک ترشہ۔ کلورین

۲۵۔ معمولی نمک

۱۔ معمولی نمک پانی میں حل پذیر ہے ——

امتحانی نلی میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا معمولی نمک ملاؤ اور خوب ہلاؤ۔ پھر ناحل شدہ نمک کو نیچے بیٹھ جانے دو۔ اور اُوپر کے صاف مایع کو چکھ کر دیکھو۔ محلول کا مزہ اِس امر کا کافی ثبوت ہے کہ معمولی نمک پانی میں حل پذیر ہے۔

۲۔ معمولی نمک سے مکعب قلمیں بنتی ہیں

—— صاف محلول کو تبخیر کرو اور خشک ثفل کے تھوڑے سے حصّہ کو امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔

۳۔ نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے ——

معمولی نمک کے صاف محلول کا کچھ حصہ لے کر نیلے اور سُرخ لِٹمسی کاغذوں سے اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو دونوں کاغذوں پر کوئی اثر

نہیں ہوتا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ معمولی نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے۔

۴۔ نمک کی قلموں میں پانی نہیں ہوتا

تھوڑا سا خشک نمک امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو نمک چٹختا ہے اور نلی کے پہلوؤں پر پانی کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا۔

۵۔ نمک پر طاقتور سلفیورک تُرشہ کا عمل

——— تھوڑا سا خشک نمک امتحانی نلی میں رکھو اور اِس میں طاقتور سلفیورک تُرشہ ڈالو۔ پھر امتحانی نلی کو ذرا گرم کرو۔ دیکھو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو نلی کے اندر تو بے رنگ ہے لیکن نلی سے باہر آ کر جب ہوا کو چھوتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ نلی میں جلتی ہوئی دیا سلائی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ بُجھ جاتا ہے۔ نلی کے مُنہ پر مرطوب نیلا لِتمسی کاغذ لاؤ۔ دیکھو نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہو جاتا ہے۔ لیکن اُس کا رنگ اُڑتا نہیں۔

معمولی نمک کے خواص ——— معمولی نمک سے شش پہلو یعنی مکعب قلمیں بنتی ہیں۔ جب نمک کے محلول کو تبخیر کر کے قلمیں بنائی جاتی ہیں تو قلمیں چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں۔ بعض قدرتی قلمیں اچھی خاصی جسامت کی ہوتی ہیں۔ اِس شکل کے نمک کو سینندھا نمک کہتے ہیں۔ نمک کی قلموں میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا۔ اس لیے جب وہ گرم کی جاتی ہیں تو اُن سے بھاپ نہیں نکلتی۔ نمک کی قلموں کو گرم کرنے سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اِسے نمک کا چٹخنا کہتے ہیں۔ نمک کا چٹخنا حقیقت میں اُس کی قلموں کے ٹوٹنے کا نتیجہ ہے۔

معمولی نمک پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ٹھنڈے پانی میں بھی تقریباً اُتنا ہی حل ہوتا ہے جتنا کہ معمولی درجہ کے گرم پانی میں حل ہوتا ہے۔ اس کا محلول لِتمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ اِس لیے اس کو تعدیلی محلول کہتے ہیں۔ بعض ملکوں میں زمین کے اندر سینندھے نمک کے طبقے پائے جاتے

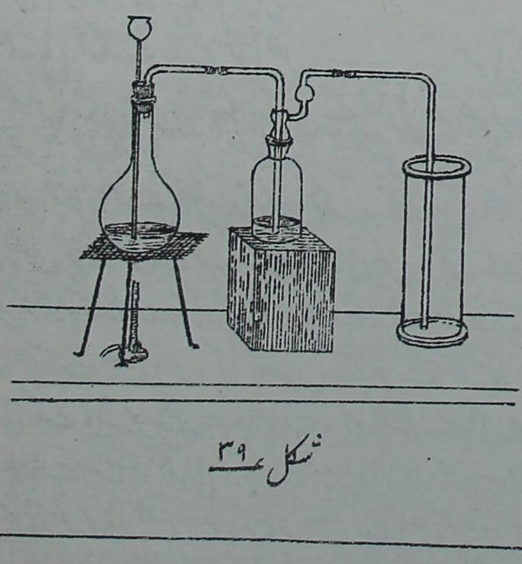
ہیں جن کی موٹائی مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے۔ آسٹریا[1] کی کانوں میں وہ سب سے زیادہ پایا جاتا ہے۔ انگلستان میں بھی اِس کی کانیں ہیں۔ پنجاب میں کھیوڑے کی کان بہت مشہور ہے۔ اس سے سالانہ ہزاروں من نمک نکالا جاتا ہے۔ یہ نمک لاہوری نمک کے نام سے مشہور ہے۔

سمندر کے پانی میں بھی نمک کی بہت سی مقدار موجود ہے۔ لیکن سمندر کے نمک میں اور چیزوں کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

نمک گوشت کی تحلیل کے روکنے میں بہت کام آتا ہے۔ اور سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بھی بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۶۔ ہائیڈرو کلورک ترشہ

۱۔ گیسی ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ کی تیاری ـــــ شکل ۳۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو۔



شکل ۳۹

[1] Austria

پھر صُراحی کے مُنہ سے ربر کی ڈاٹ نکال لو اور اُس میں تھوڑا سا پسا ہُوا لاہوری نمک ڈالو۔ اِس کے بعد دھون بوتل میں جو صُراحی اور اُستوانی کے درمیان رکھی ہے طاقتور سلفیورک تُرشہ ڈالو۔ اب صُراحی کے مُنہ میں پھر وُہی ربر کی ڈاٹ لگاؤ اور کنوّل قیفی نلی کے رستے، ہلکائے ہوئے[۱] سلفیورک تُرشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ صُراحی میں رکھا ہُوا نمک اس سے ڈھک جائے۔ پھر صُراحی کو نرم نرم آنچ دو۔ اور دھون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک تُرشہ میں ہو کر آتی ہوئی گیس کو جیسا کہ شکل ۳۹ میں دکھایا گیا ہے نچوار ہٹاؤ سے اُستوانیوں میں جمع کرتے جاؤ۔ دھون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک تُرشہ کا یہ کام ہے کہ وہ گیس کو خشک کر دیتا ہے۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہونے لگے تو سمجھو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی ہے۔ پس اِس کو الگ کر کے شیشہ کے قُرص سے ڈھک دو۔ اور نکاس نلی دُوسری اُستوانی میں داخل کرو۔ اِسی طرح چار اُستوانیوں میں گیس جمع کر لو۔

۲۔ گیسی ہائیڈروکلورِک تُرشہ کے خواص —

(۱) ایک اُستوانی کے مُنہ پر سے قُرص اُٹھا لو۔ اور اُس میں جلتی ہوئی بتّی کا شُعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس جلتی نہیں اور شُعلہ اُس کے اندر جا کر بُجھ جاتا ہے۔ اِس اُستوانی کو اب جلدی ڈھک دو۔

[۱] اِس مطلب کے لیے ایک حِصّہ تُرشہ کو ایک حِصّہ پانی سے ہلکا لینا کافی ہے۔ اِس بات کا خیال رکھو کہ ہلکانے کے وقت پانی میں تُرشہ ڈالنا چاہیے اور تُرشہ میں پانی ہرگز نہ ڈالنا چاہیے۔ علاوہ بریں تُرشہ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالنا چاہیے اور آمیزہ کو خوب ہلاتے رہنا چاہیے۔

(ب) اِسی اُستوانی میں مرطوب نیلا لِٹمسی کاغذ داخل کرو۔ اور پھر اُستوانی کو قُرص سے ڈھک دو۔ دیکھو نیلا لِٹمسی کاغذ سرخ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کی دلیل ہے کہ اس گیس کے خواص تُرشگانہ ہیں۔ اِس بات کو بھی بخوبی دیکھ لو کہ اِس گیس میں جا کر لِٹمسی کاغذ کا رنگ کٹتا نہیں۔

(ج) دیکھو جب اِس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی کے مُنہ پر سے قُرص اُٹھا لیا جاتا ہے تو یہ گیس ہوا کو چھو کر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس گیس میں رطوبت کو جذب کر لینے کی طاقت بہت ہے۔

(د) اب اِس گیس کی ایک اَور اُستوانی کو پانی کے برتن میں اُلٹ کر رکھو۔ اور جب اُستوانی کا مُنہ پانی میں چلا جائے تو قُرص کو اُس کے مُنہ پر سے ہٹا لو۔ دیکھو اُستوانی میں فوراً پانی داخل ہوتا ہے اور تمام اُستوانی میں بھر جاتا ہے۔ اگر اُستوانی کا کچھ حِصّہ خالی رہ جائے تو اِس کی یہ وجہ ہے کہ گیس بھرنے کے وقت کچھ ہوا باقی رہ گئی تھی۔

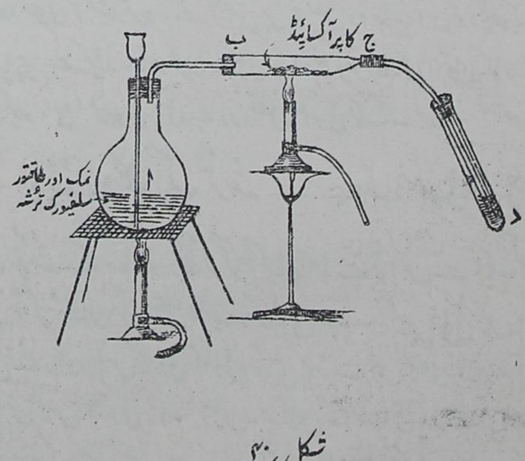
۳۔ گیسی ہائیڈروکلورِک تُرشہ کا آبی محلول

شکل ۳۹ میں جس آلہ کی تصویر دکھائی گئی ہے اُس سے اُستوانی اور نکاس نلی کو جُدا کر لو۔ پھر دھون بوتل میں سے سلفیورک تُرشہ نکال لو۔ اور اِس بوتل کو بخوبی دھو لینے کے بعد اِس میں نصف تک پانی بھر دو۔ اور ہائیڈروکلورک گیس تیار کرو۔ دیکھو گیس اب پانی میں جاتی ہے اور اُس میں کُلیّۃً حل ہوتی جاتی ہے۔ اِس طرح جو ہائیڈروکلورک گیس کا محلول بن گیا ہے یہ وُہی چیز ہے جس کا تاجرانہ نام "ہائیڈروکلورک تُرشہ" ہے۔

۴۔ بعض دھاتیں ہائیڈروکلورک تُرشہ سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں ــــــ جست اور لوہے پر ہائیڈروکلورک تُرشہ کے عمل کا امتحان کرو۔

۵۔ ہائیڈروکلورک تُرشہ میں ہائیڈروجن کی موجودگی کے اور ثبوت ــــــ

(ا) شکل نمبر ۴۰ کی طرح آلہ کو مرتّب کرکے صُراحی ا میں ہائیڈروکلورک گیس تیار کرو۔ اور اِس گیس کو آتشی شیشہ کی نلی ب ج میں سے گزارو۔ اِس نلی میں کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) رکھا ہے جو مشعل کے شُعلہ سے گرم ہو رہا ہے۔ دیکھو امتحانی نلی د میں پانی جمع ہو جاتا ہے۔ اور کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے ایک سبز رنگ چیز بن رہی ہے۔



شکل نمبر ۴۰

پانی کی پیدائش سے صاف ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورِک تُرشہ میں ہائیڈروجن موجود ہے۔

(ب) ہائیڈروکلورک گیس کو پارے میں سے گزار کر اس سے ایک امتحانی نلی بھر لو۔ پھر امتحانی نلی میں جلدی سے سوڈیئم (Sodium) کا ایک صاف ٹکڑا داخل کرو اور امتحانی نلی کو کچھ دیر تک اِسی طرح رکھا رہنے دو۔ دیکھو اگر تپش اور دباؤ کے تفاوت کا لحاظ کر لیا جائے تو آخرِ کار ابتدائی حجم کے مقابلہ میں نصف حجم کی گیس امتحانی نلی میں باقی رہ جاتی ہے۔ اور دُوسری طرف سوڈیئم کو دیکھو تو اُس پر سفید سفوف نظر آتا ہے۔ تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ سفوف معمولی نمک ہے۔ اب جلتی ہوئی تیلی سے اس باقی ماندہ گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اس میں ہائیڈروجن کے خواص پائے جاتے ہیں۔

۶۔ معمولی نمک کی ترکیب ——— کاوی سوڈے کے محلول میں یہاں تک ہائیڈروکلورِک گیس گزارو کہ محلول تعدیلی ہو جائے۔ یعنی نہ سُرخ لِتمسی کاغذ پر اُس کا کچھ اثر ہو نہ نیلے لِتمسی کاغذ پر۔ اِس کے بعد محلول کو کشید کرو۔ اور قرنبیق میں جو ثُفل رہ جائے اُس کو دیکھو کہ کیا چیز ہے۔ کشید سے جو مایع حاصل ہوا ہے اُس کا بھی امتحان کرو۔ دیکھو مایع، معمولی پانی ہے اور ثُفل معمولی نمک۔

ہائیڈروکلورِک تُرشہ ——— جب معمولی نمک، طاقتور سلفیورِک تُرشہ کے ساتھ رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اِس سے ایک گیس نکلتی ہے جو ہوا میں آکر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اِس کا آبی محلول وُہی چیز ہے جس کا تاجرانہ نام ہائیڈروکلورِک تُرشہ ہے۔ اِس گیس کا کوئی رنگ نہیں۔ یہ گیس نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ نیلے لِتمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔ اِس لیے یہ گیس طاقتور تُرشہ ہے۔ ہوا کے مقابلہ میں یہ گیس بہت بھاری ہے۔ اِس لیے ہم اِس کو نچوار ہٹاؤ سے جمع

کر سکتے ہیں۔

ہائیڈروکلورک ترشہ کی ترکیب ——— تم دیکھ چکے ہو کہ تانبے کو جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر ایک سیاہ رنگ مرکب بنا دیتا ہے جس کو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کہتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ کاپر آکسائیڈ محض تانبے اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔

اب اگر کاپر آکسائیڈ پر ہائیڈروکلورک گیس گزاری جائے تو کاپر آکسائیڈ ایک سبز چیز میں تبدیل ہوتا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا جاتا ہے۔ علاوہ بریں جب اِس سبز چیز پر طاقتور سلفیورک ترشہ عمل کرتا ہے تو اِس سے پھر ہائیڈروکلورک گیس بن جاتی ہے۔

پانی کی پیدائش سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک گیس میں ضرور ہے کہ ہائیڈروجن موجود ہو ورنہ پانی کی پیدائش ممکن نہیں۔ کیونکہ کاپر آکسائیڈ میں پانی کا کوئی شائبہ موجود نہیں۔ پس اِن واقعات کی سادہ ترین توجیہ صرف یہی ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروکلورک گیس کی ہائیڈروجن، کاپر آکسائیڈ کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر پانی بناتی ہے۔ اور دُوسری طرف کاپر آکسائیڈ کا تانبا، ہائیڈروکلورک گیس کے دُوسرے جُزو کے ساتھ ترکیب پاکر وہ سبز رنگ چیز بنا دیتا ہے جو تجربہ میں تم دیکھ چکے ہو۔ آگے چل کر تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ ہائیڈروکلورک گیس کا یہ دُوسرا جزو **کلورین** (Chlorine) ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ تانبے اور کلورین کے ترکیب پانے سے جو سبز رنگ چیز بنتی ہے وہ تانبے کا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

جب دھاتی سوڈیئم (Sodium)، ہائیڈروکلورک گیس کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اِس صورت میں تم دیکھ چکے ہو کہ خالص ہائیڈروجن باقی رہ جاتی ہے اور اُس کا حجم ہائیڈروکلورک گیس کے حجم سے آدھا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں ہائیڈروکلورک گیس کا دُوسرا جزو، سوڈیئم کے ساتھ ترکیب پاکر سفید سفوف بنا دیتا ہے جس کو تم خود ثابت کر چکے ہو کہ وہ معمولی نمک ہے۔ اِن اہم تجربوں سے تین نتیجے مترتب ہوتے ہیں:-

۱۔ ہائیڈروکلورِک گیس دو اجزا پر مشتمل ہے۔ ایک ہائیڈروجن اور دُوسرا کلورین۔

۲۔ ہائیڈروکلورِک گیس میں حجماً، ہائیڈروجن اور کلورین مساوی تناسب میں ہیں۔

۳۔ معمولی نمک، سوڈیئم اور کلورین کا مرکب ہے۔

ہائیڈروکلورِک تُرشہ کا کیمیائی سلوک ——— بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب وہ ہائیڈروکلورِک گیس کے آبی محلول میں (جس کو آئندہ ہم ہائیڈروکلورِک تُرشہ ہی کے نام سے یاد کرینگے) ڈالی جاتی ہیں تو وہ اِس تُرشہ کو پھاڑ کر ہائیڈروجن گیس کو الگ کر دیتی ہیں اور خود کلورین (Chlorine) کے ساتھ ترکیب پا کر اپنا اپنا کلورائیڈ (Chloros) بنا دیتی ہیں۔ چنانچہ

جست اور ہائیڈروکلورِک تُرشہ (Hydrochloric) سے بنتے ہیں زِنک کلورائیڈ (Zinc chloride) اور ہائیڈروجن (Hydrogen)

لوہے اور ہائیڈروکلورک تُرشہ (Hydrochloric) سے بنتے ہیں آئرن کلورائیڈ (Iron chloride) اور ہائیڈروجن (Hydrogen)

جب ہائیڈروکلورک تُرشہ، کاوی سوڈے سے مس کرتا ہے تو دونوں چیزوں میں کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیئم کلورائیڈ Sodium chloride اور پانی بنتا ہے۔ دُوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروکلورک تُرشہ (Hydrochloric) اور کاوی سوڈے سے پیدا ہوتے ہیں سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور پانی

اِس قسم کے کیمیائی تغیر کو ہم **دوہیلی تحلیل** کہتے ہیں۔

۲۷ - کلورین

CHLORINE

۱ - کلورین کی تیاری

(ا) مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

استحانی نلی میں رکھ کر اُس پر تھوڑا سا طاقتور سلفیورک تُرشہ ڈالو - پھر امتحانی نلی کو یہاں تک ہلاؤ کہ دونوں چیزیں بخوبی مِل جائیں - اب نلی کو نرم نرم آنچ دو - اور دو تین دقیقوں کے بعد اِس نلی کی گیس کا امتحان کرو - دیکھو اِس کا کوئی رنگ نہیں - اِس گیس میں مرطوب نیلا لِتمسی کاغذ رکھو - دیکھو تُرشہ کے ابخرے اِس کو سُرخ تو کر دیتے ہیں لیکن اِس کا رنگ نہیں کٹتا -

(ب) اب مینگنیز ڈائی آکسائیڈ میں معمولی نمک ملا کر یہی تجربہ کرو - دیکھو امتحانی نلی کو گرم کرنے پر سبزی مائل زرد رنگ کی گیس پیدا ہوتی ہے - اِس گیس میں مرطوب لِتمسی کاغذ رکھو - دیکھو مرطوب لِتمسی کاغذ کا رنگ بالکل کٹ جاتا ہے - یہ سبزی مائل زرد گیس کلورین ہے -

۲ - بڑی مقداروں میں کلورین کی تیاری

شکل ۳۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو - اِس کی صُراحی میں کچھ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) رکھو - اور اُس پر طاقتور ہائیڈروکلورک تُرشہ اِتنا ڈالو کہ اُس کو ڈھک لے - اب صُراحی کو اِس قدر ہلاؤ کہ سفوف اور تُرشہ بخوبی مِل جائیں - اور صُراحی کے پینڈے میں سے دیکھنے میں کوئی خشک چیز نظر نہ آئے - اس کے بعد صُراحی کے مُنہ میں ڈاٹ لگا دو اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ

کنول قیفی نلی کا سرا صُراحی کے اندر مایع میں ڈوبا رہے۔ پھر دھون بوتل میں سلفیورک ترُشہ کے بجائے پانی ڈالو۔ اور صُراحی کو نرم نرم آنچ دو۔ کلورین (Chlorine) فوراً نکلنے لگیگی۔ اِس گیس کو بچوار ہٹاؤ سے کئی ایک اُستوانیوں میں بھر لو۔ گیس چونکہ رنگدار ہے اس لیے تم آسانی سے معلوم کر سکتے ہو کہ اُستوانی بھر گئی ہے یا نہیں جب اُستوانی بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے خشک قُرص سے ڈھک لو۔

تنبیہ ــــــــ کلورین میں سانس لینا خطرناک ہے۔ اس لیے یہ تجربہ کھُلی ہوا میں یا دُخان خانہ میں کرنا چاہیے۔

۳۔ کلورین کی رنگ کٹ طاقت ـــــــ

کلورین کی بھری ہوئی اُستوانی میں سُرخ رنگا ہوا مرطوب کپڑا، مرطوب لِتمسی کاغذ، کچھ رنگدار پھول، معمولی روشنائی سے لکھا ہوا مرطوب کاغذ، اور چھپے ہوئے اخبار کا مرطوب ٹکڑا، رکھو۔ دیکھو چھپے ہوئے اخبار کے سوا باقی تمام چیزوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ کلورین نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے اور طباعت کی سیاہی نباتی رنگ نہیں ہے۔

۴۔ بعض دھاتوں کے ساتھ کلورین فوراً ترکیب پاجاتی ہے ـــــــ

اینٹیمنی (Antimony) کے سفوف کو آہستہ آہستہ گرم کرو۔ پھر اس کو کلورین کی اُستوانی میں چھڑکو۔ دیکھو یہ دھات جب کلورین کو چھوتی ہے تو فوراً جل اُٹھتی ہے۔ اور اس سے اینٹیمنی کلورائیڈ (Antimony chloride) بنتا ہے۔

کلورین کی ایک اور اُستوانی میں ڈچ[۱] دھات کا پترا داخل کرو۔

[۱] Dutch

دیکھو یہ دھات بھی فوراً کلورین کے ساتھ ترکیب پا جاتی ہے۔ اور اس اثنا میں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

۵۔ کلورین کو ہائیڈروجن سے بہت رغبت ہے

(ا) موم بتّی کو جلا کر کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو بتّی برابر جلتی رہتی ہے۔ لیکن اب اُس سے بہت سا دھواں پیدا ہو رہا ہے۔ موم بتی، کاربن (Carbon) اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ کلورین اِس ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب پا جاتی ہے اور کاربن باقی رہ جاتا ہے۔ اُستوانی کے اندر جو دُخان پیدا ہوا ہے نیلے لِٹمسی کاغذ سے اُس کا امتحان کرو۔ اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ وہ تُرشہ ہے۔

(ب) امتحانی نلی میں تھوڑا سا تارپین ڈال کر گرم کرو۔ پھر اِس گرم مایع کے چند قطرے، خشک تقطیری کاغذ پر ڈالو۔ جب تارپین کاغذ پر پھیل جائے تو اِس کاغذ کو کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو تارپین فوراً جل اُٹھتا ہے۔ اِس کے جلنے سے بہت سا کاربن بنتا ہے اور ہائیڈروکلورِک تُرشہ کا بہت سا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ موم بتّی کی طرح تارپین بھی کاربن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔

۶۔ کلورین پانی میں حل پذیر ہے

(ا) کلورین کی اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو اور اُس کے مُنہ پر سے ڈھکنا ہٹا لو۔ دیکھو پانی اِس گیس کو آہستہ آہستہ حل کرتا جاتا ہے۔ چنانچہ پانی اُستوانی میں چڑھ رہا ہے۔ لیکن اُس کا چڑھنا اِتنا تیز نہیں جتنا کہ ہائیڈروکلورک گیس کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔

(ب) جس آلہ میں تم کلورین تیار کر رہے ہو اُس کی نکاس نلی کا مُنہ گلاس کے اندر پانی میں رکھو۔ دیکھو گیس حل ہوتی جاتی ہے۔

اور پانی میں بھی آخر کار کلورین کا رنگ پیدا ہو گیا ہے۔ علاوہ بریں اس کی بُو بھی وہی ہے۔ اور اِس میں رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی موجود ہے۔ کلورین کے آبی محلول کو کلورینی پانی کہتے ہیں۔

(ج) کلورینی پانی کو دو تین روز تک آفتاب کی تیز روشنی میں رکھا رہنے دو۔ پھر اس پانی کا معائنہ کرو۔ دیکھو اب اِس پانی میں نہ کلورین (Chlorine) کا رنگ ہے نہ کلورین کی بُو ہے۔ اور اِس میں اب رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی باقی نہیں رہی۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین نے پانی کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب پاکر ہائیڈروکلورک تُرشہ بنا دیا ہے اور پانی کی آکسیجن کو آزاد کر دیا ہے۔ نیلے لِتمسی کاغذ سے اِس مایع کا امتحان کرو۔ دیکھو اِس میں تُرشئی خواص پائے جاتے ہیں۔

کلورین کی تیاری ——— تم دیکھ چکے ہو کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ، ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) سوڈیئم اور کلورین کا مرکب ہے۔ اِن دونوں مرکبوں سے کلورین حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن عام طور پر یہ گیس ہائیڈروکلورک تُرشہ سے تیار کی جاتی ہے۔ اِس مطلب کے لیے ہائیڈروکلورک گیس کا طاقتور آبی محلول، مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ مِلا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اس طرح بہت سی کلورین حاصل ہو سکتی ہے۔

معمولی نمک سے کلورین (Chlorine) حاصل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے سفوف میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کا سفوف مِلا دیا جاتا ہے۔ پھر اِس آمیزہ میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ مِلا دیا جاتا ہے۔ اِس کے بعد جب اِس آمیزہ کو گرم کرتے ہیں تو کلورین نکلنے لگتی ہے۔

حقیقت میں یہ دونوں قاعدے ایک ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ پہلے قاعدہ میں، معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک تُرشہ سے تیار کیا ہوا ہائیڈروکلورک تُرشہ، مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اور دُوسرے

قاعدے میں دونوں باتیں ایک ہی تجربہ میں جمع ہو جاتی ہیں۔یعنی معمولی نمک اور سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے ہائیڈرو کلورک تُرشہ پیدا ہوتا ہے۔اور اس ہائیڈرو کلورک تُرشہ کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ تحلیل کر دیتا ہے۔

صنعی عملوں میں وہ مرکب بھی بنتے ہیں جن کا بننا مقصود نہیں ہوتا۔ اس قسم کے مرکبوں کو **ضمنی حاصل** کہتے ہیں۔چنانچہ کلورین کی صنعت میں پہلے قاعدہ سے ضمنی حاصل کے طور پر مینگنیز کلورائیڈ (Manganese chloride) بنتا ہے۔اور دُوسرے قاعدے میں مینگنیز سلفیٹ (Manganese sulphate)

کلورین ہوا سے بھاری ہے۔اِس لیے عام طور پر نچوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔ کبھی کبھی اس کو معمولی نمک کے طاقتور محلول یا گرم پانی پر بھی جمع کر لیتے ہیں۔

کلورین کے خواص ——— کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے۔اور یہی اس کی وجہِ تسمیہ[1] ہے۔اِس میں ناگوار بُو پائی جاتی ہے۔اور اگر زیادہ مقدار میں سُونگھی جائے تو بہت مُضر ہے۔یہ گیس پانی میں حل پذیر ہے۔ اور چونکہ ہوا سے بھاری ہے اِس لیے نچوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔اِس گیس کی ایک خاص خصوصیت یہ ہے کہ مرطوب نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔لیکن حقیقت میں رنگ کا کاٹ دینا کلورین (Chlorine) کا کام نہیں۔واقعہ یہ ہے کہ کلورین پانی کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب پا کر ہائیڈرو کلورک تُرشہ بناتی ہے۔اور آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے۔پھر یہ آکسیجن رنگین مادہ کے ساتھ ترکیب پا کر ایک ایسا نیا مرکب بنا دیتی ہے جس کا کوئی رنگ نہیں۔یا دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ آکسیجن رنگین مادہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتی ہے۔اِسی وجہ سے کلورین نہایت مفید مزیلِ تعدیہ بھی ہے۔پانی کے ساتھ کلورین کے تعامل کرنے سے جو آکسیجن آزاد ہوتی ہے، وہ مُضر مادہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر کے بے ضرر بنا دیتی ہے۔

کلورین (Chlorine) جس آسانی سے ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب

---

[1] کلورین لفظ کلورس (Chloros) بمعنی "سبز" سے مشتق ہے۔

باقی ہے اُس کی وضاحت پانی کے علاوہ اور چیزوں سے بھی ہو سکتی ہے۔ چنانچہ موم بتّی کلورین میں جلتی رہتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہوتا ہے کہ کلورین میں اس سے دھواں بہت پیدا ہوتا ہے۔ موم بتّی، ہائیڈروجن اور کاربن (Carbon) کا مرکب ہے۔ اور شعلہ اس لیے قائم رہتا ہے کہ کلورین گیس، اور بتّی کی ہائیڈروجن، کے ترکیب پانے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس اثناء میں جو کاربن آزاد ہوتا ہے وہ دھواں بن جاتا ہے۔ کلورین گیس میں جو گرم کیا ہوا تار پین جلنے لگتا ہے اس کی بھی یہی توجیہ ہے۔

کلورین دھاتوں کے ساتھ جلد ترکیب پا جاتی ہے۔ اور اس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں اُن کو کلورائیڈ (Chloride) کہتے ہیں۔ اگر لوہے، تانبے، اینٹیمنی (Antimony)، یا کسی اور دھات، کے باریک باریک ذرّے خشک کلورین میں چھڑکے جائیں تو یہ گیس اُن کے ساتھ فوراً ترکیب پا جاتی ہے۔ اور اس اثنا میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ شعلہ بن جاتا ہے۔ کلورین میں ڈالنے سے پہلے اگر دھاتوں کو گرم کر لیا جائے تو یہ واقعہ جلد ظہور میں آتا ہے۔

ہائیڈروکلورک ترشہ کی تالیف —— جب ایک حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم کلورین کو باہم ملا کر آفتاب کی تیز روشنی میں یا برقی روشنی میں رکھا جاتا ہے تو یہ گیسیں بہت تندی کے ساتھ باہم ترکیب پاتی ہیں۔ اور اِن کے ترکیب پانے سے ہائیڈروکلورک گیس کے دو حجم پیدا ہوتے ہیں۔ اس لیے حجم میں کوئی کمی نہیں ہوتی۔ یہ واقعہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے باہم ترکیب پانے کے واقعہ سے زیادہ سادہ ہے۔ کیونکہ وہاں دو حجم ہائیڈروجن، ایک حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر دو حجم بھاپ بناتی ہے۔ یعنی اِن گیسوں کے تین حجم ترکیب پانے کے بعد دو حجم رہ جاتے ہیں۔

چنانچہ

ہائیڈروجن	+	کلورین	=	ہائیڈروکلورک گیس
۱ حجم		۱ حجم		۲ حجم

اور

ہائیڈروجن	+	آکسیجن	=	بھاپ
۲ حجم		۱ حجم		۲ حجم

۲۸۔ کلورین کے مرکب

کلورین کا عمل، کاوی پوٹاش پر

(ا) کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین گزارو۔ پھر محلول کو قلمانے کے لیے رکھ دو۔ جو قلمیں سب سے پہلے نمودار ہوں اُن کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی قلمیں ہیں۔ اور یہ وہی چیز ہے جس کو گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

(ب) کاوی پوٹاش کے سرد محلول میں کلورین گزارو۔ دیکھو اس صورت میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) نہیں بنتا۔

کلورین کے بعض مرکب ــــــ کاوی پوٹاش کے گرم محلول میں جب کلورین گزاری جاتی ہے تو پوٹاسیئم کلوریٹ پیدا ہوتا ہے۔ اور پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) بھی بنتا ہے۔ **کلوریٹ** (Chlorate) حقیقت میں اُس تُرشہ کے نمک ہیں جسے **کلورک** (Chloric) تُرشہ کہتے ہیں۔ کلورک تُرشہ، اور ہائیڈروکلورک تُرشہ، میں یہ فرق ہے کہ کلورک تُرشہ میں ہائیڈروجن اور کلورین کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی موجود ہوتی ہے اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ صرف ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔

کلورک تُرشہ کے نمکوں میں پوٹاسیئم کلوریٹ سب سے زیادہ اہم ہے۔ چنانچہ وہ، دیا سلائی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ پوٹاسیئم کلوریٹ کو تنہا یا مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ اور پوٹاسیئم کلوریٹ جن جن کاموں میں استعمال ہوتا ہے اُن میں اِس کے استعمال کی یہی وجہ ہے کہ اِس میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے۔

کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین گزارنے سے کلورین کا

ایک اور مرکب پیدا ہوتا ہے اور اس مرکب کے ساتھ ساتھ پوٹاسیئم کلورائیڈ بھی بنتا ہے۔ اس مرکب کو پوٹاسیئم ہائپوکلورائیٹ (Potassium hypochlorite) کہتے ہیں۔ اس مرکب میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب کم ہوتا ہے۔ اس پر جب کوئی تُرشہ عمل کرتا ہے تو اس سے کلورین آزاد ہوتی ہے۔

کاوی پوٹاش کے بجائے اگر بجھے ہوئے چونے پر کلورین (Chlorine) گزاری جائے تو ایک ایسا مرکب پیدا ہوتا ہے جسے ہم کیلسیئم (Calcium) کے کلورائیڈ (Chloride) اور ہائپوکلورائیٹ (Hypochlorite) کا آمیزہ تصور کر سکتے ہیں۔ اس آمیزہ پر جب کوئی تُرشہ عمل کرتا ہے تو اس سے بھی کلورین پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے یہ آمیزہ رنگ کاٹنے کے کاموں میں بہت استعمال ہوتا ہے اور اسی بناء پر اس کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔ یہ سفوف، وسیع پیمانہ پر بھی اسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے جو ہم نے بیان کیا ہے۔

چھٹی فصل کے نکاتِ خصوصی

معمولی نمک قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔ اس کو لاہوری نمک یا سینڈھا نمک کہتے ہیں۔ معمولی نمک پانی میں حل پذیر ہے۔ اس سے تعدیلی محلول بنتا ہے۔ اس کی قلموں میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا۔ اس کی قلمیں جب گرم کی جاتی ہیں تو وہ چٹختی ہیں۔ جب اس نمک کو طاقتور سلفیورک تُرشہ میں ملا کر گرم کرتے ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جسے ہائیڈروکلورک گیس کہتے ہیں۔

ہائیڈروکلورک تُرشہ، معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں حل کر لی جاتی ہے۔ اور عام طور پر اسی آبی محلول کو ہائیڈروکلورک تُرشہ کہتے ہیں۔

معمولی نمک اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے آمیزہ پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالنے سے یا ہائیڈروکلورک تُرشہ اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ

کے تعامل سے، کلورین بہ آسانی تیار ہو سکتی ہے۔ اِس گیس کا سُونگھنا خطرناک ہے۔ اِس لیے اِس کو کُھلی ہوا میں یا دُخان خانہ میں تیار کرنا چاہیے۔

کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے جو ہوا سے بھاری ہے اور پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ رنگ کٹ کے طور پر بہت استعمال ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن سے اِس کو بہت رغبت ہے۔ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ بہ آسانی ترکیب پاکر کلورائیڈز (Chlorides) بنا دیتی ہے۔

کلورین کے مرکب ——— پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate)، کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ اور اِس محلول سے اِس کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ کلوریٹس (Chlorates) اُس تُرشہ کے نمک ہیں جسے کلورک (Chloric) تُرشہ کہتے ہیں۔ اِن میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ یہ نمک، دیا سلائی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت کام آتا ہے۔

پوٹاسیئم ہائپوکلورائیٹ (Potassium hypochlorite) کاوی پوٹاش کے سرد محلول میں کلورین گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔

کاوی پوٹاش کے بجائے اگر بُجھا ہوا چونا استعمال کیا جائے تو کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور کیلسیئم ہائپوکلورائیٹ (Calcium hypochlorite) کا آمیزہ بنتا ہے۔ اِس آمیزہ کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔

چھٹی فصل کی مشقیں

۱۔ ہائیڈروکلورک تُرشہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اِس کے خواص بیان کرو۔

۲۔ کلورائیڈز (Chlorides) کیا چیز ہیں؟ اور کس طرح تیار کیے جاتے ہیں؟ اِن کی چند مثالیں بیان کرو۔

۳۔ کلورین (Chlorine) کے خواص بیان کرو۔ یہ بھی بتاؤ کہ تم معمولی نمک سے یہ گیس کس طرح حاصل کرو گے اور پھر اِس سے نمک کس طرح بناؤ گے۔

۴ - کلورین، مندرجۂ ذیل چیزوں کے ساتھ کن شرائط کے ماتحت ترکیب پاتی ہے :-

(ا) ہائیڈروجن

(ب) فاسفورس

(ج) سوڈیئم

۵ - کلورین کی اُستوانی میں جب جلتی ہوئی موم بتی داخل کی جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اور کیوں ہوتا ہے؟

۶ - کلورین گیس، ہائیڈروکلورک تُرشہ سے کس طرح حاصل ہو سکتی ہے؟ اور پھر اِس سے ہائیڈروکلورک تُرشہ کس طرح بنا سکتے ہیں؟

۷ - سلفیورک تُرشہ، معمولی نمک پر کیا عمل کرتا ہے؟ اِس تعامل سے جو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں اُن کے خواص بیان کرو۔

۸ - ہائیڈروکلورک تُرشہ سے مندرجۂ ذیل چیزیں تم کس طرح حاصل کرو گے؟

(ا) ہائیڈروجن

(ب) نمک

۹ - تم نے کبھی کسی چیز کی قلمیں دیکھی ہوں تو ان کے حالات بیان کرو - یہ بھی بتاؤ کہ یہ قلمیں کس طرح بنائی جاتی ہیں یا کہاں پائی جاتی ہیں۔

۱۰ - رنگ کٹ سفوف کیا ہے؟ یہ سفوف کس طرح بنایا جاتا ہے؟ اور اِس کا خاص فائدہ کس چیز پر موقوف ہے؟

۱۱ - کرۂ ہوائی کی معمولی حالتوں میں ہائیڈروکلورک تُرشہ کس شکل میں ہوتا ہے؟ مفصل بیان کرو کہ جب ہائیڈروکلورک تُرشہ رنگ کٹ سفوف کو چھوتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

۱۲ - آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل سے کیا مُراد ہے؟ کلورین (Chlorine) گیس کو ہم کس اعتبار سے آکسیڈائیزنگ عامل تصور کر سکتے ہیں؟

۱۳ - ہائیڈروکلورک گیس جب ہوا میں آتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اس واقعہ کی تم کیا توجیہ کرو گے؟

۱۴ - وہ کونسے تجربے ہیں جن سے تم یہ ثابت کرو گے کہ ہائیڈروکلورک گیس میں ہائیڈروجن اور کلورین ایک دُوسری کے ساتھ، حجماً مساوی تناسب میں ترکیب پائی ہوئی رہتی ہیں؟

ساتویں فصل

گندک اور سلفیورک ترشہ

۲۹-گندک

۱-گندک کا نقطۂ اماعت —— شیشہ کی ایک نلی کو دار التجربہ کی مشعل پر رکھ کر گرم کرو اور پھر اِس طرح کھینچو کہ اُس سے تقریباً دو تین اِنچ لمبی اور $\frac{1}{10}$ اِنچ قطر کی پتلی دیواروں کی نلی بن جائے۔ اِس نلی میں گندک کا تھوڑا سا باریک سفوف رکھو۔ پھر پلاٹینم (Platinum) کے پتلے تار سے اِس نلی کو ایک تپش پیما کے ساتھ اِس طرح باندھو کہ گندک تپش پیما کے جوفہ کے قریب رہے۔ اِس کے بعد تپش پیما کو گلاس کے اندر سلفیورک ترشہ میں رکھو۔ اب ترشہ کو بالتدریج گرم کرو اور ہلانی (شکل $\frac{41}{}$) سے ترشہ کو ہلاتے جاؤ تاکہ تپش ہموار رہے۔ جب گندک پگھل جائے تو فوراً تپش پیما کو پڑھ لو۔ اِس حالت میں تپش پیما جس تپش کا نشان دیگا وہی گندک کا نقطۂ اماعت ہے۔



شکل ۴۱

گندک کے نقطۂ اماعت کی تعیین

۲۔ گندک پر حرارت کے اثر

(ا) ایک بڑی سی امتحانی نلی میں گندک کا باریک سفوف اتنی مقدار میں رکھو کہ اُس سے امتحانی نلی $1\frac{1}{2}$ انچ تک بھر جائے۔ پھر مشعل کے چھوٹے سے شعلہ سے اِس نلی کو احتیاط کے ساتھ گرم کرو اور گاہے گاہے اِس نلی کو شعلہ سے ہٹا کر ہلاتے بھی جاؤ۔ جب تمام گندک پگھل جائیگی تو امتحانی نلی میں کہربائی رنگ کا مایع نظر آئیگا۔ اِس مایع کا تھوڑا سا حِصّہ پانی کے گلاس میں ڈالو۔ دیکھو پھر زرد گندک کی ڈلی بن جاتی ہے۔ اِس ڈلی کو توڑ کر دیکھو تو اِس کی بناوٹ قلمدار نظر آئیگی۔

(ب) امتحانی نلی (ا) میں جو مایع گندک باقی ہے اُس کو یہاں تک گرم کرو کہ وہ جوش کھانے لگے۔ اِس مایع کے رنگ کے تغیرات کو احتیاط سے دیکھتے جاؤ۔ پھر اِس کھولتے ہوئے مایع کا تھوڑا سا حِصّہ ٹھنڈے پانی میں ڈالو۔ جب یہ گندک ٹھنڈی ہو جائے تو اِس کا معائنہ کرو۔ دیکھو یہ گندک مُلائم ہے۔ اور ربر سے ملتی جلتی ہے۔

(ج) دیکھو جس امتحانی نلی میں گندک گرم کی گئی ہے

اُس کے اُوپر کے ٹھنڈے حِصّوں پر کچھ زرد رنگ کا مادہ بیٹھ گیا ہے۔ یہ مادّہ گندک کے بخارات کی تکثیف کا نتیجہ ہے۔ اِس شکل کی گندک کو آنولہ سار گندک کہتے ہیں۔

۳۔ ملائم گندک ——— کھولتی ہوئی گندک کو اچانک ٹھنڈا کر دینے سے جو ملائم ٹھوس بنتا ہے اُس کا بخوبی معائنہ کر لینے کے بعد اُس کی ایک ڈلی کو تول کر چند روز تک الگ رکھ دو۔ اِس مدت کے بعد اُس کو پھر غور سے دیکھو اور اُس کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو وزن میں کوئی فرق نہیں آیا۔ لیکن ڈلی پھر معمولی گندک میں تبدیل ہو گئی ہے۔

۴۔ گندک کی قلمی شکلیں ———

(ا) تھوڑی سی سلاخی گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرو۔ اِس مطلب کے لیے کاربن ڈائی سلفائیڈ کو ہرگز گرم نہ کرنا چاہیے۔ اور گندک کو صرف ہلا کر حل کرنا چاہیے۔ جب سب گندک حل ہو جائے تو اِس محلول کو تبخیری برتن میں ڈال کر ایسے دُخان خانہ میں رکھو جس میں گرد و غبار نہ ہو۔ دو تین گھنٹوں کے بعد تبخیری برتن کا معائنہ کرو۔ دیکھو کاربن ڈائی سلفائیڈ بخارات بن کر اُڑ گیا ہے۔ اور تبخیری برتن میں قلمیں نظر آ رہی ہیں۔ اِن قلموں میں جو سب سے بڑی اور سب سے زیادہ کامل ہے اُس کا خاکہ کھینچ لو۔ اِس قسم کی قلمی گندک کو مثمن گندک کہتے ہیں۔

(ب) سلاخی گندک کا کچھ سفوف، صاف اور خشک تبخیری برتن میں ڈالو۔ اور لوہے کی جالی پر رکھ کر اُس کو نرم نرم آنچ دو۔ جب تمام گندک پگھل جائے تو شعلہ ہٹا لو اور اِس گندک کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر جس وقت مایع کی سطح پر ٹھوس تہ بن جائے اُسی وقت اِس تہ میں دو سوراخ کر دو۔ اور ایک سوراخ کے رستے

باقی مایع گندک کو جلدی سے کسی دُوسرے برتن میں نکال لو۔ پھر ٹھوس گندک کی تہ کو جُدا کرو۔ دیکھو برتن کے پہلوؤں پر سوئیوں کی سی زرد قلمیں بن گئی ہیں۔ اِس شکل کی قلمی گندک کو منشوری گندک (شکل ۴۳) کہتے ہیں۔

چند روز کے بعد اِن قلموں کو پھر دیکھو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ غیر شفّاف ہو گئی ہیں۔یعنی منشوری گندک تبدیل ہو کر پھر معمولی گندک بن گئی ہے۔

۵۔گندک بعض معدنیات سے حاصل ہوسکتی ہے ——— تھوڑا سا وہ پیتل نما معدن لے کر جس کو فرطیسی لوہا کہتے ہیں آتشی شیشہ کی نلی میں رکھو اور نلی کو گرم کرو۔ دیکھو نلی کے اندر ٹھنڈے حصّہ میں پگھلی ہوئی گندک جمع ہو رہی ہے۔

قدرتی گندک کہاں ملتی ہے ——— گندک قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں بھی پائی جاتی ہے اور دُوسری چیزوں کے ساتھ مِلی ہوئی کیمیائی مرکبات کی شکل میں بھی ملتی ہے۔ آزادی کی حالت میں جو گندک پائی جاتی ہے اُسے **قدرتی گندک** کہتے ہیں۔ قدرتی گندک شاذ و نادر خالص ہوتی ہے۔ آتش فشاں پہاڑوں کے قرب و جوار میں بہت ملتی ہے۔مثلاً تجارتی کاموں میں جو گندک استعمال ہوتی ہے اُس کا بیشتر حصّہ سِسلی[1] سے آتا ہے۔ اور وہاں وہ پہاڑوں ہی کی آتش فشانی کا نتیجہ ہے۔منڈی میں لانے سے پہلے اِس گندک کو صاف کیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لیے گندک مناسب قرنبیقوں میں رکھی جاتی ہے۔ اور قرنبیق، بڑے بڑے سرد کمروں سے جوڑ دیے جاتے ہیں۔گندک کے بخارات کشید ہو کر اِن کمروں میں آتے ہیں اور ٹھنڈے ہو کر جم جاتے ہیں۔ ابتدائے کار میں تو یہ بخارات ''آنولہ سار گندک'' کی شکل میں جمتے ہیں۔لیکن بعد میں جب کمرے بھی گرم ہو جاتے ہیں تو اِس حالت میں کمرے کے فرش پر مایع گندک بنتی جاتی

[1] Sicily

ہے۔ اِس مایع کو سانچوں میں ڈال کر سلاخی گندک بنا لی جاتی ہے۔

گندک دُوسری چیزوں کے ساتھ قدرتی طور پر کیمیاءً ملی ہوئی، سلفائیڈ (Sulphide) اور سلفیٹ (Sulphate) کی شکل میں بھی پائی جاتی ہے۔ سلفائیڈ گندک اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ چند عام ترین سلفائیڈ حسب ذیل ہیں:۔

گیلینا	(Galena)	سیسے اور گندک کا مرکب ہے۔
بلینڈ	(Blende)	جست اور گندک کا مرکب ہے۔
فرطیسی لوہا		لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔
فرطیسی تانبا		تانبے، لوہے، اور گندک، کا مرکب ہے۔

قدرتی طور پر جو سلفیٹ پائے جاتے ہیں وہ گندک، آکسیجن اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ اِن کی ترکیب سلفیورک تُرشہ کے مطالعہ کے بعد تمہاری سمجھ میں آجائیگی۔ زمین میں جو معدنی سلفیٹ سب سے زیادہ ہیں وہ حسبِ ذیل ہیں:۔

۱۔ جپسم (Gypsum) یعنی کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) یہ کیلسیئم، گندک، اور آکسیجن، کا مرکب ہے۔

۲۔ ہیوی سپار (Heavy-spar) یعنی بیریئم سلفیٹ (Barium sulphate)۔ یہ، بیریئم، گندک، اور آکسیجن، کا مرکب ہے۔

حیوانی اور نباتی جسموں میں بعض مرکبات میں گندک موجود ہے۔

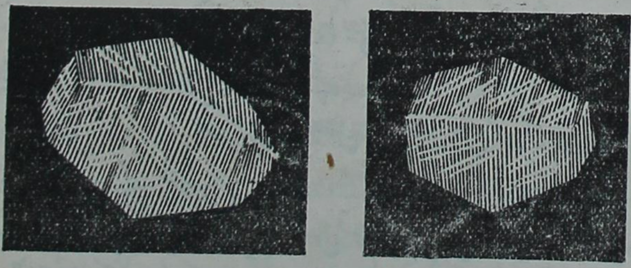
گندک کی قسمیں ——— گندک اُن چند عناصر میں سے ہے جو کئی شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ اِس قسم کی چیزیں جو ایک سے زیادہ شکلوں میں پائی جاتی ہیں وہ کیمیائی ترکیب کے اعتبار سے سب یکساں ہوتی ہیں۔ اور اُن میں صرف طبیعی خواص، مثلاً کثافت، رنگ، قلمی شکل، وغیرہ کا اختلاف ہوتا ہے۔ عناصر کی اِن شکلوں کو ایک دُوسرے کا بہروپ کہتے ہیں۔ گندک، آکسیجن، کاربن، اور فاسفورس (Phosphorus) یہ سب عناصر اپنی اپنی **بہروپی** شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ گندک کی چار بہروپی شکلیں ہیں۔ لیکن اِس کتاب میں ہم اِس کی صرف تین شکلیں بیان کرینگے:۔

۱۔ مثمنّ گندک
۲۔ منشوری گندک
۳۔ ملائم گندک

اِس بات کو بخوبی یاد رکھنا چاہیے کہ گندک کی اِن مختلف شکلوں کے خواص میں تو اختلاف ضرور ہے لیکن ماہیت کے اعتبار سے وہ سب کی سب گندک ہیں۔

مثمنّ گندک ــــــــ معمولی سلاخی گندک، مثمنّ گندک ہی کی ننھی ننھی قلموں پر مشتمل ہوتی ہے۔ چنانچہ سلاخی گندک کو توڑ کر اُس کے ٹوٹے ہوئے سِروں کو دیکھنے سے اِس بات کا بخوبی امتحان ہو سکتا ہے۔ اِن سِروں پر مرکز کے قریب مثمنّ قلمیں صاف دکھائی دیتی ہیں۔

سلاخی گندک کا سفوف، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کر دیا جائے اور پھر یہ محلول آہستہ آہستہ تبخیر ہونے کے لیے ہوا



شکل ۴۲

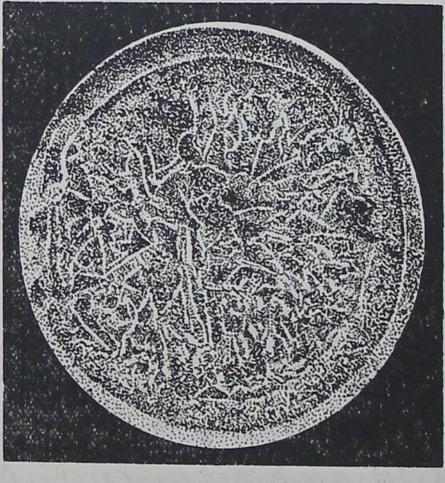
مثمنّ گندک کی قلمیں

میں رکھ دیا جائے تو مثمنّ گندک کی ایسی بڑی بڑی قلمیں (شکل ۴۲) بن سکتی ہیں کہ اُن کی شکل وصورت کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔

گندک کا یہ بہروپ سب سے زیادہ قائم ہے۔ اور باقی تمام شکلوں کی

یہ حالت ہے کہ اُن کو اگر ہوا میں رکھ کر اُن کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ بتدریج مثمّن گندک میں تبدیل ہوتی جاتی ہیں۔

منشوری گندک ـــــ گندک کی دُوسری قلمی شکل وہ ہے جس کو منشوری گندک کہتے ہیں۔ سلاخی گندک کے سفوف کو تبخیری برتن میں احتیاط کے ساتھ پگھلا کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ دیا جائے تو اِس مایع میں سوئیوں کی سی منشوری قلمیں بن جاتی ہیں۔ جب مایع گندک پر ٹھوس گندک کی پتلی سی جھلی بن جائے تو اِس جھلی میں دو سوراخ کر کے اِن میں سے



شکل ۴۳

منشوری گندک کی قلمیں

ایک کے رستے باقی مایع کو کسی دُوسرے برتن میں بہا دو۔ اِس طرح تبخیری برتن میں منشوری گندک (شکل ۴۳) کی سُوئیوں کی سی قلموں کی اچھی خاصی تعداد حاصل ہو سکتی ہے۔

اِن قلموں کو چند روز کے بعد دیکھو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ اِن کی صفائی میں فرق آگیا ہے۔ چنانچہ وہ غیر شفاف ہو جاتی ہیں۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ ہر منشوری قلم، ٹوٹ کر مثمّن گندک کی ننھی ننھی قلموں کی شکل میں آجاتی

ہے۔ اور جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں گندک کی یہی شکل سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔

ملائم گندک ـــــــ کھولتی ہوئی گندک کو سرد پانی میں ڈال کر فوراً ٹھنڈا کر دو تو اُس میں ایک عجیب تغیر پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ اِس طرح ٹھنڈی کی ہوئی گندک کو پانی میں سے نکال کر اُس کا امتحان کرو تو اُس میں ربر کی سی کیفیت پائی جاتی ہے۔ یہی لچکدار مادّہ' ملائم گندک ہے۔

ملائم گندک کو دو تین روز تک اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ مثمّن گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس واقعہ سے بھی ظاہر ہے کہ مثمّن گندک ہی گندک کی سب سے زیادہ قیام پذیر شکل ہے۔

اِس قسم کے تغیرات میں یہ بات خاص طور پر نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ وزن میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

گندک پر حرارت کے اثر ـــــــ گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اُس میں سلسلہ وار کئی تغیر پیدا ہوتے چلے جاتے ہیں۔ اِن تغیرات کا مطالعہ کرنے کے لیے ضروری ہے کہ گندک کو بالتدریج گرم کیا جائے۔

سلاخی گندک کے سفوف کو بڑی سی امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو تو تقریباً ۱۱۴° کی تپش پر وہ پگھل کر کہربائی رنگ کا مایع بن جاتی ہے۔ اِس مایع کو ٹھنڈے پانی میں ڈال دو تو وہ جم کر اُسی معمولی زرد گندک کی شکل پر آجاتا ہے۔ پگھلی ہوئی گندک کی تپش جب ۱۴۰° م سے آگے بڑھتی ہے تو اِس مایع کا رنگ بالتدریج تاریک ہوتا جاتا ہے۔ اور اِس کے قوام میں گاڑھا پن آتا جاتا ہے۔ حتّٰی کہ تقریباً ۲۵۰° م کی تپش پر پہنچ کر یہ مایع ایسا لزج ہو جاتا ہے کہ اِس میں بہنے کی قابلیت باقی نہیں رہتی۔ جب تپش اِس سے اَور آگے بڑھتی ہے تو اِس گاڑھے مایع میں بہنے کی قابلیت پھر پیدا ہونے لگتی ہے۔ اور آخر ۴۴۴° م پر پہنچ کر یہ مایع کھولنے لگتا ہے۔ اور اِس سے کالے سے نارنجی مائل سُرخ رنگ کے بخارات نکلتے ہیں۔

گندک کے بخارات کو فوراً ٹھنڈا کر دیا جائے تو اِن سے زرد رنگ کا

ٹھوس سفوف حاصل ہوتا ہے۔ یہ سفوف حقیقت میں گندک کی ننھی ننھی سی قلموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِس شکل کی گندک کو ''آنولہ سار گندک'' کہتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک کو سرد پانی میں ڈال دیا جائے تو وہ ملائم گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۳۰۔ گندک کے آکسائیڈز

۱۔ ہوا میں گندک کا جلنا ——— اگن چمچہ (شکل ۱۶) میں تھوڑی سی گندک رکھ کر اُس کو دار التجربہ کی مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو گندک جلتی ہے اور اُس سے کمزور سا زردی مائل نیلگوں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں اِس کے جلنے سے اِس طرح کے ابخرے حاصل ہوتے ہیں کہ اُن میں دم رُکتا ہے۔

۲۔ آکسیجن میں گندک کا جلنا ——— دفعہ ۱۴ تجربہ ۵ پر پھر غور کرو۔ دیکھو یہاں بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ تجربۂ مذکور سے یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ گیس پانی میں حل پذیر ہے۔ اور اِس کا محلول ترشکانہ عمل کرتا ہے۔

۳۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی زنگ کٹ طاقت ———

شیشہ کے فانوس سے ڈاٹ الگ کر لو اور اُس کے بجائے فانوس کے مُنہ میں ایک ایسا چُست کاگ لگاؤ جس میں ایک ہکدار تار (شکل ۴۴) داخل کر دیا گیا ہو۔ ہک کے



شکل ۴۴

ساتھ تاگے میں باندھ کر چند رنگین پھُول لٹکا دو۔ پھر ایک چھوٹے سے برتن میں گندک کو جلاؤ۔ اور اِس جلتی ہوئی گندک پر فانوس رکھ دو۔ دیکھو کچھ دیر کے بعد پھُولوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔

۴۔ سلفیورک تُرشہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے

——— کاگ اور نکاس نلی سے مرتّب کی ہوئی شیشہ کی صُراحی میں کچھ تانبے کا بُرادہ رکھو۔ اور اُس پر طاقتور سلفیورک تُرشہ ڈالو۔ پھر صُراحی کو تار کی جالی پر رکھ کر بنسنی شُعلہ سے گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس چونکہ پانی میں حل پذیر ہے اِس لیے ہم اِس کو ہائیڈروجن اور آکسیجن کی طرح جمع نہیں کر سکتے۔ یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔ اِس لیے ہم اِس کو شکل ۳۹ کے قاعدہ سے جمع کر سکتے ہیں۔ اِس طور پر اِس گیس کو دو اُستوانیوں میں جمع کر لو۔

ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی موم بتّی داخل کرو۔ دُوسری اُستوانی میں سُرخ فلالین کا مرطوب ٹکڑا یا مرطوب رنگدار پھول ڈال دو اور کچھ دیر تک اُس کو اُستوانی کے اندر رہنے دو۔

۵۔ سلفرس (Sulphurous) تُرشہ اور سلفائیٹ (Sulphite)

——— وہی صُراحی جو تم نے اِس گیس کی تیاری کے لیے مرتب کی ہے پھر استعمال کرو۔ اور اب سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو کاوی سوڈے کے محلول میں سے گزارو۔ کاوی سوڈے کو تم جانتے ہو کہ وہ ایک قلی ہے جو سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتی ہے۔ دیکھو گیس اِس محلول میں جذب ہوتی جاتی ہے۔ پھر کچھ دیر کے بعد محلول سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بُو آنے لگتی ہے۔ اور محلول کا

عمل کسی قدر ترشگانہ ہو جاتا ہے۔

اِس محلول کو جوش دو۔ دیکھو جوش دینے سے بُو غائب ہو جاتی ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے گیس، محلول میں سے خارج ہو گئی ہے۔ اس محلول کو تبخیر کرو تو آخر کار ایک سفید رنگ کا ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔ اِس ٹھوس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ پانی میں تو حل پذیر ہے لیکن لِتمس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ اب کاوی سوڈا باقی نہیں رہا۔ اِس ٹھوس پر تھوڑا سا سلفیورک تُرشہ ڈالو تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بُو پیدا ہوگی۔

گندک کے آکسائیڈ ——— گندک، آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر دو مرکب بناتی ہے جو ایک دُوسرے سے مختلف ہیں۔ اِن میں سے ایک کو **سلفر ڈائی آکسائیڈ** کہتے ہیں اور دُوسرے کو **سلفر ٹرائی آکسائیڈ** (Sulphur trioxide)۔ اِس دُوسرے آکسائیڈ میں آکسیجن کی مقدار پہلے آکسائیڈ کی بہ نسبت ڈیڑھ گُنی ہوتی ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ ——— جب گندک، ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اُس سے یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔ گندک کے احتراق کی اِن دونوں صورتوں میں صِرف اِتنا فرق ہے کہ ہوا میں گندک کا احتراق کمزور ہوتا ہے اور اِس کے علاوہ گندک کے احتراق سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے اُس میں نائیٹروجن کی آمیزش ہوتی ہے۔ خالص آکسیجن میں گندک کا احتراق تیز ہو جاتا ہے اور اِس صورت میں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے وہ خالص ہوتا ہے۔

دار التجربہ میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) عام طور پر طاقتور سلفیورک تُرشہ اور تانبے کے تعامل سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اِن دونوں کو مِلا کر گرم کرنے پر فوراً تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ تانبے کے بجائے پارا بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

اِس بات کو ہم بہ آسانی ثابت کر سکتے ہیں کہ
تانبے اور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے
کاپر سلفیٹ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں:-

اِس گیس کی تیاری کے لیے شکل ۳۹ کا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ دھون بوتل کی البتہ یہاں ضرورت نہیں۔ ہائیڈروکلورک گیس اور کلورین (Chlorine) گیس کی طرح یہ گیس بھی بچوا ہر ہٹاؤ کے قاعدہ سے جمع کی جاتی ہے۔ اِس کی وجہ بھی وُہی ہے جو کلورین کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی یہ گیس بھی ہوا سے بھاری، اور پانی میں بہت حل پذیر ہے۔

اُوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان کیے گئے ہیں اُن سے سلفر ڈائی آکسائیڈ کے جو جو خواص تمہاری نگاہ میں آئے ہیں اُن سے ظاہر ہے کہ

(۱) یہ ایک بے رنگ گیس ہے۔
(۲) اِس میں ایک خاص طرح کی بُو پائی جاتی ہے۔
(۳) اِس میں سانس لینے سے دم گھُٹتا ہے۔
(۴) یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔
(۵) یہ گیس پانی میں حل پذیر ہے۔
(۶) پانی میں حل ہو کر ایک تُرشہ بناتی ہے۔
(۷) یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔
(۸) اِس میں طاقتور، رنگ کٹ خواص، پائے جاتے ہیں۔

اِس گیس سے ریشم، اُون، اور تنکوں، کے رنگ کاٹنے میں کام لیا جاتا ہے۔

سلفرس ترشہ

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا آبی محلول، ترشگانہ عمل کرتا ہے۔ یہ محلول اکثر سلفرس (Sulphurous) ترشہ تصور کیا جاتا ہے۔ یعنی سلفر ڈائی آکسائیڈ، پانی کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب پا جاتا ہے۔ اِس محلول کو جوش دینے سے تمام سلفر ڈائی آکسائیڈ اِس سے خارج ہو جاتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ کو جب کاوی سوڈے کے محلول میں گزارتے ہیں تو کاوی سوڈا اپنی، سُرخ لِٹمس کو نیلا کر دینے کی قابلیت، بالتدریج کھوتا جاتا ہے۔ اور آخرِ کار اِس کی یہ قابلیت بالکل جاتی رہتی ہے۔ اب اگر محلول کے پانی کو تبخیر کے عمل سے اُڑا دیا جائے تو اِس سے ایک ایسا ٹھوس حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈے سے ایک بالکل جُداگانہ چیز ہے۔ اِس ٹھوس کا بننا نمک کی پیدائش کی ایک مثال ہے۔ اِسی طرح کے قاعدوں سے اَور بہت سے نمک بن جاتے ہیں۔

اب تمہیں معلوم ہوگیا کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول کو **سلفرس تُرشہ** کہتے ہیں۔ اِس تُرشہ کی تعدیل سے جو نمک پیدا ہوتے ہیں اُن کا نام **سلفائیٹ** (Sulphite) ہے۔ دفعہ ۳۰ کے تجربہ ۵ میں جو ایک خاص نمک تیار ہوا تھا وہ **سوڈیم سلفائیٹ** (Sodium sulphite) ہے۔

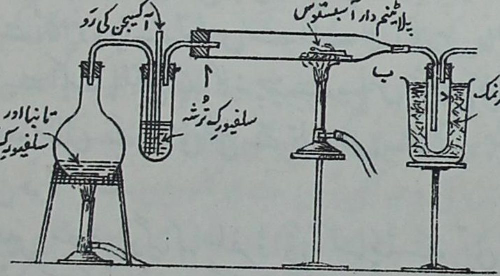
ہر سلفائیٹ کا خاصہ ہے کہ جب اُس پر سلفیورک تُرشہ یا کوئی اَور، **سلفرس** (Sulphurous) تُرشہ سے قوی تر، تُرشہ عمل کرتا ہے تو سلفائیٹ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ ——— سلفر ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب پا سکتا ہے۔ یہ عمل اُن عملوں کی طرح سادہ اور صاف نہیں جو اِس سے پہلے بیان ہوئے ہیں۔ تاہم اِس کا سمجھ لینا کچھ مشکل بھی نہیں۔ اِس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کا آمیزہ، گرم کیے ہوئے پلاٹینم دار آسبسٹوس[1] پر، گزارا جاتا ہے۔ اِس طرح کثرت سے سفید دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اِس دُخان کو کافی طور پر ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ سفید سفوف یا قلموں

---

[1] پلاٹینم دار آسبسٹوس تیار کرنے کے لیے آسبسٹوس کے ریشے، پلاٹینک کلورائیڈ (Platinic chloride) کے محلول اور نوشادر کے محلول، میں ڈالے جاتے ہیں۔ اور پھر اُن کو خوب گرم کیا جاتا ہے۔ اس طرح آسبسٹوس کے ریشوں پر پلاٹینم (Platinum) کے نہایت باریک سفوف کی تہ جم جاتی ہے۔

کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ یہی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ہے۔ اِس مطلب کے لیے جو آلہ درکار ہے اُس کی تصویر شکل ۴۵ میں دکھائی گئی ہے۔



شکل ۴۵

سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن باہم ترکیب پاکر
سلفر ٹرائی آکسائیڈ بناتے ہیں۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی قلمیں پانی میں بہت حل پذیر ہیں۔ اِن کے حل ہونے کے وقت آواز پیدا ہوتی ہے۔ اِن کے حل ہونے سے جو آبی محلول حاصل ہوتا ہے وہ سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور پانی باہم ترکیب پاکر
سلفیورک تُرشہ بناتے ہیں۔

۳۱۔ سلفیورک تُرشہ

۱۔ سلفیورک تُرشہ کی کثافتِ اضافی

شیشہ کے ایک چھوٹے سے گلاس پر، پیندے سے تقریباً ایک تہائی بلندی ناپ کر، نشان کرو۔ اور گلاس کو تولو۔ پھر گلاس میں نشانِ مذکور تک پانی ڈال کر اس پانی کا وزن معلوم کرو۔ اِس کے بعد

پانی کو گرا دو۔ اور گلاس کو بخوبی خشک کر لینے کے بعد اُسی نشان تک اُس میں طاقتور سلفیورک ترشہ ڈالو۔ اور اِس احتیاط کے ساتھ اِس ترشہ کا وزن معلوم کرو کہ ترازو کے پلڑے پر ترشہ کا کوئی قطرہ گرنے نہ پائے۔ اب بتاؤ اِس ترشہ کی کثافتِ اضافی کیا ہے (دیکھو صفحہ ۱۰۲ میٹرک طبیعیات حصّہ اوّل۔ طبع ثالث)۔

۲۔ سلفیورِک ترشہ کے حل ہونے کے دَوران میں حرارت کی پیدائش

—— شیشہ کی ایک ایسی درجہ دار اُستوانی میں، جس میں ٹونٹی بھی ہو، طاقتور سلفیورک ترشہ ڈالو۔ پھر کسی معلوم مقدار، مثلاً ۲۵۰ مکعب سمر، کا پانی کسی بڑے سے گلاس میں ڈال کر اُس کی تپش معلوم کر لو۔ اِس کے بعد اِس پانی میں تھوڑا تھوڑا کر کے، درجہ دار اُستوانی میں سے ۲۵ مکعب سمر ترشہ ڈالو۔ اور پانی کو اِس اثنا میں تپش پیما سے برابر ہلاتے رہو۔ دیکھو تپش پیما زیادہ سے زیادہ کتنی تپش کا نشان دیتا ہے۔ اِسی طرح ۲۵ مکعب سمر اَور ترشہ اِس پانی میں ڈالو۔ اور اِس صورت میں بھی تپشِ اعظم کا نشان لے لو۔ اِس کے بعد پھر اَور ۲۵ مکعب سمر ترشہ ڈال کر تپشِ اعظم معلوم کرو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ ترشہ اور پانی کا آمیزہ برابر ہلتا رہے تاکہ پانی اور ترشہ کو آمیزش کا موقع بخوبی ملتا رہے۔

تنبیہ —— طاقتور سلفیورک ترشہ میں پانی ہرگز نہ ڈالنا چاہیے ۔ ضرورت ہو تو پانی میں سلفیورک ترشہ ملاؤ اور تھوڑا تھوڑا کر کے ملاؤ۔

۳۔ سلفیورک ترشہ کو پانی سے بہت رغبت ہے

——

(ا) کسی چھوٹے سے گلاس یا چوڑے مُنہ کی بوتل کو تول کر اُس میں طاقتور سلفیورک تُرشہ اِتنی مقدار میں ڈالو کہ اُس کو تقریباً ایک تہائی تک بھر دے۔ اِس کے بعد اِس تُرشہ کا وزن معلوم کرو۔ پھر تُرشہ کی سطح کی تعیین کے لیے گلاس کے اُوپر کاغذ کا ٹکڑا لگا کر نشان کر لو۔ پھر اِس تُرشہ کو ایک دو روز تک ہوا میں کھول کر رکھ دو۔ اور اِس کے بعد اُس کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو اب تُرشہ کا وزن پہلے سے زیادہ ہے۔ اور اُس کی سطح بھی نشانِ مذکور سے اُوپر اُٹھ آئی ہے۔ وزن اور حجم کا یہ اضافہ اِس بات کا نتیجہ ہے کہ تُرشہ نے ہوا میں سے رطوبت کو جذب کر لیا ہے۔

(ب) شکر پر طاقتور سلفیورک تُرشہ ڈالو۔ دیکھو شکر فوراً کجلا جاتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ سلفیورک تُرشہ شکر میں سے پانی کے اجزا کو کھینچ لیتا ہے۔ اور کاربن باقی رہ جاتا ہے۔

۴۔ تُرشگانہ خواص ——

(ا) سلفیورک تُرشہ کا بہت ہلکایا ہُوا محلول لے کر نیلے لِتمسی کاغذ سے اُس کے تُرشگانہ خواص کا امتحان کرو۔

(ب) گلاس میں تھوڑا سا' کاوی سوڈے کا ہلکایا ہوا محلول لے کر سُرخ لِتمسی کاغذ سے اُس کا امتحان کرو۔ پھر اِس میں سلفیورک تُرشہ کا ہلکایا ہوا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ۔ ذرا سی دیر میں وہ موقع آجائیگا کہ محلول، لِتمس پر کوئی اثر نہ کریگا۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ تُرشہ نے کاوی سوڈے کی تعدیل کر دی ہے۔ اب اگر اِس محلول کو تقریباً خشکی کی حد تک تبخیر کر دیا جائے اور پھر اِسے سکون کی حالت میں رکھ دیا جائے تو اِس میں سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی قلمیں بن جائینگی۔

۵۔ دھاتوں پر عمل —— اِس بات کو

سمجھنے کے لیے کہ سلفیورک ترشہ دھاتوں پر کیا عمل کرتا ہے دفعہ ۱۶ تجربہ ۱ اور دفعہ ۲۶ تجربہ ۴ پر غور کرو۔

۶۔ سلفیورک تُرشہ اور حل پذیر سلفیٹ کی تشخیص

تشخیص ——— ہلکائے ہوئے سلفیورک تُرشہ یا کسی حل پذیر سلفیٹ (Sulphate) ، مثلاً سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کے محلول میں، بیریئم کلورائیڈ (Barium chloride) یا بیریئم نائٹریٹ (Barium nitrate) کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید گاڑھا رسوب بن جاتا ہے۔ اِس رسوب کا یہ حال ہے کہ نہ جوش دینے سے حل ہوتا ہے نہ کسی تُرشہ کے عمل سے۔

سلفیورک تُرشہ ——— اِس کے سادہ سادہ خواص اور دھاتوں کے ساتھ اِس کے تعامل کو تم دیکھ چکے ہو۔ بعض دھاتوں، مثلاً جست، کے ساتھ یہ تُرشہ ٹھنڈا اور ہلکایا ہوا ہونے کی حالت میں بھی تعامل کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے اور دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بنتا ہے۔ اور بعض دھاتوں، مثلاً تانبے، کے ساتھ مرتکز ہونے کی حالت میں بھی جب تک گرم نہ کیا جائے کوئی تعامل نہیں کرتا۔ ہاں گرم کرنے پر البتہ تعامل کرتا ہے۔ لیکن اِس صورت میں اِس سے ہائیڈروجن کے بجائے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ اور دھات کا سلفیٹ بنتا ہے۔

جن چیزوں کو ہم قلی کہتے ہیں۔ اور جن کی ایک مثال کاوی سوڈا ہے اُن کے ساتھ بھی سلفیورک تُرشہ تعامل کرتا ہے اور سلفیٹ بناتا ہے۔ چنانچہ سلفیورک تُرشہ، اور کاوی سوڈے، کے تعامل سے سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) پیدا ہوتا ہے۔

جب کوئی اساس، سلفیورک تُرشہ کی تعدیل کرتی ہے تو

ہر حال میں تعامل کا یہی نتیجہ ہوتا ہے جس کی طرف ہم نے اُوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ مثلاً میگنیسیئم آکسائیڈ (Magnesium oxide) اور سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے میگنیسیئم سلفیٹ (Magnesium sulphate) بنتا ہے۔

ساتویں فصل کے نکاتِ خصوصی

گندک ایک زرد رنگ کا پھُوٹک ٹھوس ہے جو آسانی سے سفوف بن جاتا ہے۔

گندک پانی میں ناحل پذیر ہے۔ لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل ہو جاتی ہے۔

تقریباً ۱۱۴° م پر پگھل کر زرد رنگ کے صاف اور سریع السیلان مایع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس مایع کو ٹھنڈے پانی میں ڈال دو تو یہ مایع جم کر معمولی زرد گندک کی شکل میں آجاتا ہے۔

جب گندک کی تپش اُس کے نقطۂ اماعت سے آگے بڑھتی ہے تو یہ زرد مایع، تاریک ہو جاتا ہے اور اِس کے ساتھ ساتھ اِس کی لزوجت بھی بڑھتی جاتی ہے یہاں تک کہ تقریباً ۲۰۰° م پر پہنچ کر اُس میں بہنے کی قابلیت باقی نہیں رہتی۔ پھر جب تپش اِس سے اور بلند ہوتی ہے تو یہ مایع پھر رقیق ہو جاتا ہے۔ اور اِس کی بہنے کی قابلیت بھی عود کر آتی ہے۔ آخرِ کار ۴۴۰° م کی تپش پر پہنچ کر وہ جوش کھانے لگتا ہے۔ اور اِس سے کالے کالے سے نارنجی مائل سُرخ بخارات پیدا ہوتے ہیں۔ یہ بخارات بستگی میں آکر نارنجی رنگ مایع یا زرد رنگ سفوف کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک اگر سرد پانی میں ڈال دی جائے تو وہ جم کر ایک ایسے ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتی ہے جس میں ربر کی سی کیفیت پائی جاتی ہے۔ اِس لچکدار ٹھوس کو ملائم گندک کہتے ہیں۔ یہ ملائم گندک اگر ہوا میں کھُلی رکھی رہے تو چند روز میں معمولی گندک کی شکل میں عود کر آتی ہے اور اُس کی کمیتِ مادّہ میں اِس تغیر سے کوئی فرق نہیں آتا۔

گندک کے بخارات سے جو سفید سفوف بنتا ہے وہ بخارات سے براہِ راست پیدا ہوتا ہے۔ یعنی بخارات، مایع کی شکل اختیار کرنے کے بغیر ٹھوس کی حالت میں

آ جاتے ہیں۔ اِس شکل کی گندک کو آنولہ سار گندک کہتے ہیں۔

معمولی تجارتی گندک، سلاخی گندک کے نام سے مشہور ہے۔

قلمی گندک ——— گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرنے سے جو قلمیں حاصل ہوتی ہیں اُن کی شکل مثمن ہوتی ہے۔ اور گندک کو پگھلا کر بالتدریج ٹھنڈا کرنے سے جو سوئیوں کی سی قلمیں بنتی ہیں اُن کی شکل منشوری ہوتی ہے۔

منشوری گندک کی قلموں کو اُن کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ بالتدریج مثمن گندک کی شکل اختیار کرتی جاتی ہیں۔

بعض عناصر ایک سے زیادہ شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان شکلوں کو **بہروپ** کہتے ہیں۔ گندک کے چار بہروپ ہیں جن میں سے تین حسبِ ذیل ہیں:۔

۱۔ مثمن گندک

۲۔ منشوری گندک

۳۔ ملائم گندک

گندک کے آکسائیڈ ——— گندک جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اِس سے **سلفر ڈائی آکسائیڈ** (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ تانبے اور طاقتور سلفیورک تُرشہ کو ملا کر گرم کرنے سے بھی یہ مرکب حاصل ہوتا ہے۔

یہ مرکب ایک گیس ہے جس میں تیز بُو پائی جاتی ہے۔ یہ گیس نہ احتراق انگیز ہے نہ احتراق پذیر۔ یہ گیس نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔ پانی میں حل ہو کر سلفرس (Sulphurous) تُرشہ بناتی ہے۔ اور سلفرس تُرشہ سے سلفائیٹ (Sulphite) بنتے ہیں۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ ——— مناسب حالات کے تحت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب پاجاتا ہے۔ اور اِس طرح سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) پیدا ہوتا ہے۔ یہ آکسائیڈ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے میں اِس سے شور پیدا ہوتا ہے۔ اور بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ اِس طرح پانی کے ساتھ ترکیب پا کر یہ

آکسائیڈ، سلفیورک تُرشہ بناتا ہے۔

سلفیورک تُرشہ ——— یہ ایک وزنی اور تیل کا سا مایع ہے جو ۳۳۵° م پر جوش کھاتا ہے۔ اور جوش کھا کر اِس طرح کا سفید دُخان پیدا کرتا ہے جس میں دم رُکنے لگتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ تُرشہ ہر تناسب میں مِل جاتا ہے۔ اور اِن دونوں کی آمیزش کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ رطوبت کو یہ تُرشہ بہت جلد جذب کرلیتا ہے۔ اِس لیے گیسوں کے خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔ جب کوئی نباتی یا حیوانی مادّہ اِس کو چھُو لیتا ہے تو اُس مادّہ کو یہ تُرشہ گَلا دیتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ مادّۂ مذکور میں سے یہ تُرشہ پانی کے اجزاء کو کھینچ لیتا ہے۔ اور اِس طرح کاربن (Carbon) باقی رہ جاتا ہے۔

سلفیورک تُرشہ، قلیوں کے ساتھ تعامل کر کے **نمک** بنا دیتا ہے۔ اِس کے نمکوں کو **سلفیٹ** (Sulphate) کہتے ہیں۔

ساتویں فصل کی مشقیں

۱۔ مفصل بیان کرو کہ گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اِس میں کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں۔

۲۔ ملائم گندک سے کیا مُراد ہے؟ اِس کے تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ ماہیت کے اعتبار سے ملائم گندک بھی محض گندک ہے؟

۳۔ جب گندک جلتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ گندک کے جلنے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کے تیار کرنے کا کوئی اَور قاعدہ بیان کرو۔

۴۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے خواص بیان کرو۔

۵۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی شکل وصورت اور اُس کے خواص سے بحث کرو۔ یہ آکسائیڈ کس طرح حاصل ہوتا ہے؟ اور پانی پر کیا عمل کرتا ہے؟

۶۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ گندک کو ہوا میں جلانے سے جو گیس

پیدا ہوتی ہے وہ نباتی رنگ کو کاٹ دیتی ہے؟

۷۔ گندک قدرتی طور پر کہاں اور کس حالت میں ملتی ہے؟ چند ایک ایسے معدنی مرکبات کے نام لو جن کا ایک جزوِ ترکیبی گندک بھی ہے۔

۸۔ کسی چیز کے "نقطۂ اماعت" سے کیا مُراد ہے؟ کیا شیشہ کا بھی کوئی خاص "نقطۂ اماعت" ہے۔ پارے، سیسے، اور لوہے، کے "نقاطِ اماعت" کا مقابلہ کرو۔

۹۔ چند ایک ایسی چیزوں کے نام لو جو شکل وصورت اور طبیعی خواص کے اعتبار سے تو ایک دُوسری سے مختلف ہیں لیکن اپنی کیمیائی ماہیت کے اعتبار سے بالکل ایک چیز ہیں۔ ہر ایک چیز کے ساتھ یہ بھی بیان کرو کہ تجربہ سے اُس کی کیمیائی ماہیت کی تشخیص کس طرح ہوسکتی ہے۔

۱۰۔ تم گندک کے کون کون سے گیسی مرکبات سے واقف ہو؟ یہ بھی بتاؤ کہ اگر تمہیں معمولی آنولہ سار گندک دے دی جائے تو اِس سے تم یہ مرکب کس طرح حاصل کرو گے۔

۱۱۔ آنولہ سار گندک سے تم گندک کی قلمیں کس طرح تیار کرو گے؟

۱۲۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ گندک کے مختلف بہروپ، ماہیت کے اعتبار سے محض گندک ہیں۔

۱۳۔ مندرجۂ ذیل اشیاء پر سلفیورِک تُرشہ کیا عمل کرتا ہے:۔

(ا) سیسا

(ب) لوہا

(ج) تانبا

آٹھویں فصل

فاسفورس

۳۲- فاسفورس اور اُس کے آکسائیڈز

فاسفورس کے خواص —————

(ا) فاسفورس (Phosphorus) کی چند معمولی ڈلیاں لے کر اُن کی شکل وصورت پر غور کرو۔ دیکھو یہ ڈلیاں کس طور پر رکھی جاتی ہیں۔ ایک ڈلی کو پانی میں رکھ کر کاٹو۔ اور کاٹنے سے جو تازہ سطح پیدا ہو اُس پر غور کرو۔

دیکھو فاسفورس کو اندھیرے میں کھول کر رکھ دینے سے کیا بات پیدا ہوتی ہے۔

(ب) تبخیری برتن میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا فاسفورس رکھو۔ اور برتن کو گرم کرو۔ دیکھو فاسفورس کونسی تپش پر پگھلتا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ اِس کے بعد اُس کو ٹھنڈا ہونے دو۔

(ج) فاسفورس کا چھوٹا سا ٹکڑا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ کو ہلاؤ (ملاحظہ ہو دفعہ ۲۹۔ تجربہ ۴)۔ دیکھو فاسفورس اس مائع میں حل ہو جاتا ہے۔ اِس محلول کا تھوڑا سا حصّہ تقطیری کاغذ پر

ڈالو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

(د) دفعہ (۹) کے تجربہ ۱ کو دوہراؤ۔ اور غلیظ سفید دُخان پر غور کرو۔ جس برتن میں یہ دُخان ہے اُس میں پانی ڈالو۔ اور پانی کو ہلاؤ۔ دیکھو دُخان حل ہو جاتا ہے۔ اس محلول میں نیلا لیتمسی کاغذ رکھو۔ دیکھو نیلے لیتمسی کاغذ کو اِس محلول نے سُرخ کر دیا۔

فاسفورس کی عام خصوصیتیں ــــــ گندک کی طرح،

فاسفورس (Phosphorus) بھی بہروپی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ سب سے پہلے ہمیں ان شکلوں پر غور کرنا چاہیے۔

زرد فاسفورس ــــــ معمولی فاسفورس، جو ہمیشہ پانی میں رکھا جاتا ہے، اُس کو دیکھو تو وہ غالباً تاریکی مائل زرد یا بھورا بھورا سا غیر شفاف ٹھوس معلوم ہوگا۔ لیکن حقیقت یہ ہے کہ یہ اِس کی اصلی صورت نہیں۔ یہ صورت تو ایک پتلے سے غلاف کی ہے جو فاسفورس کی سطح پر پیدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ فاسفورس کے ٹکڑے کو کاٹ کر دیکھو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ ہلکے سے زردی مائل رنگ کا 'موم کا سا' ٹھوس ہے جو کسی قدر نیم شفاف بھی ہے۔

فاسفورس بہت جلد بھڑک اُٹھتا ہے۔ چنانچہ کسی معمولی سی گرم چیز سے چھُو لینا اُس کو مشتعل کر دینے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ اِس لیے ضروری ہے کہ اِس کو ہاتھ لگانے سے پرہیز کیا جائے۔ اور یہ بھی ضروری ہے کہ جب اس کے استعمال کی ضرورت نہ ہو تو اِس کو پانی میں ڈبو کر رکھا جائے۔ فاسفورس پانی میں حل نہیں ہوتا اس لیے پانی میں بخوبی رہ سکتا ہے۔

فاسفورس اگر اندھیرے میں کھول کر رکھ دیا جائے تو چمکنے لگتا ہے۔ اور چمک کے ساتھ ساتھ اس سے سفید دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔ چمک اور دُخان کی پیدائش فاسفورس کے تدریجی آکسیڈیشن (Oxidation) کا نتیجہ ہے۔

فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔ اور اِس سے جو دُخان پیدا ہوتا ہے وہ بھی زہر ہے۔ اِس لیے فاسفورس کے استعمال کے وقت اس کے زہریلے پن کے لحاظ سے، اور اِس کی اشتعال پذیری کے لحاظ سے بھی، بخوبی محتاط رہنا چاہیے۔

معمولی فاسفورس کے ٹکڑے کو چھوٹے سے برتن میں پانی کے اندر رکھ کر گرم کیا جائے تو وہ تقریباً ۴۴° م کی تپش پر پہنچ کر پگھل جاتا ہے۔ لیکن جب اس کو ٹھنڈا کرتے ہیں تو وہ اِس سے پست درجہ کی تپش پر بھی مائع ہی کی حالت میں رہتا ہے۔ پگھلی ہوئی ٹھوس چیزوں کی اکثر یہی حالت ہوتی ہے۔ لیکن اِس کے ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ ایسی صورتوں میں جب ٹھوس چیزیں مائع کی حالت سے ٹھوس کی حالت میں آتی ہیں تو اُن کی تپش بڑھ کر اُن کے نقطۂ اماعت پر پہنچ جاتی ہے۔ پگھلے ہوئے فاسفورس میں سے اگر پانی نکال لیا جائے تو فاسفورس فوراً بھڑک اُٹھتا ہے اِس کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس ہوا میں اپنے نقطۂ اماعت سے پست تر تپش پر جلنے لگتا ہے۔

زرد فاسفورس پانی میں تو ناحل پذیر ہے لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اِس کے آبی محلول کو تقطیری کاغذ پر تبخیر کے لیے رکھ دیا جائے تو اکثر حالتوں میں سب کا سب فاسفورس یک بہ یک بھڑک اُٹھتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ جب کاربن ڈائی سلفائیڈ بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے تو تقطیری کاغذ پر فاسفورس نہایت باریک سفوف کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے۔ اس لیے وہ بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاتا ہے اور کاغذ کو جلا دیتا ہے۔ بعض حالتوں میں کاغذ جل اُٹھتا ہے۔ اگر تبخیر میں پوری پوری احتیاط مدنظر رہے تو اِس صورت میں فاسفورس کی قلمیں بھی حاصل ہو سکتی ہیں۔

سُرخ فاسفورس —— فاسفورس کا یہ بہروپ ایک سیاہی مائل سُرخ رنگ کا سفوف ہے۔ اِس کو بخوبی دیکھ لو۔ اور اِس بات پر غور کرو کہ اِس کو معمولی فاسفورس سے کن باتوں میں اختلاف ہے۔

اب سُرخ فاسفورس (Phosphorus) پر بھی وُہی تجربے کرو جو تم نے معمولی فاسفورس پر کیے ہیں۔ دیکھو سُرخ فاسفورس، کاربن ڈائی سلفائیڈ میں ناحل پذیر ہے۔ اور جلتا اُس وقت ہے جب ۲۴۰° م کی تپش پر پہنچ جاتا ہے۔ اِس میں چمک بھی پیدا نہیں ہوتی۔ اور مرطوب ہوا میں کھول کر رکھ دینے سے وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب بھی نہیں پاتا۔ اس لیے اِس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔

سُرخ فاسفورس ایک نقلمی چیز ہے۔ اِس لیے اِس کو نقلما فاسفورس بھی

کہتے ہیں ۔ اِس شکل کا فاسفورس زہریلا نہیں ہوتا۔

فاسفورس کا استعمال ــــــــ فاسفورس خاص طور پر دیا سلائی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ معمولی سُرخ سرے کی دیا سلائی ایک ایسے آمیزہ سے تیار کی جاتی ہے جس میں معمولی زرد فاسفورس ہوتا ہے۔ محفوظ دیا سلائی کے سرے پر فاسفورس نہیں ہوتا ہاں ڈبیا کی سطح پر البتہ ایک ایسا آمیزہ لگا ہوتا ہے جس کا ایک جزو سرخ فاسفورس ہے۔ جب دیا سلائی کو اس آمیزہ سے رگڑتے ہیں تو اس فاسفورس سے رگڑ کھا کر وہ جل اُٹھتی ہے۔

فاسفورس اور آکسیجن ــــــــ جب فاسفورس جلتا ہے تو اِس سے وہ مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو **فاسفورس پنٹا آکسائیڈ** (Phosphorus pentoxide) کہتے ہیں۔ فاسفورس زرد ہو یا سُرخ دونوں صورتوں میں یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔ اِس واقعہ سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کی یہ دونوں شکلیں کیمیائی ایک ہی چیز ہیں۔

فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلانے سے یہ آکسائیڈ بہت آسانی سے غلیظ سفید دُخان کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ دُخان بہت جلد نقلیے سفوف کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ اِس سفوف کو پانی میں ڈالو تو بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہونے کے دَوران میں سائیں سائیں کی سی آواز بھی پیدا ہوتی ہے۔ اِس کا محلول ترشگانہ عمل کرتا ہے۔

اِس آکسائیڈ (Oxide) کو ہوا میں کھول کر رکھ دیا جائے تو وہ رطوبت کو جذب کر لیتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اِس کو پانی سے بہت رغبت ہے۔ اِس بناء پر یہ مرکب دُوسری چیزوں کو خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔ علاوہ بریں اُن کیمیائی تعاملوں کو ترقی دینے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے جن کا ضروری حِصّہ پانی کے اجزاء کو علیحدہ کر لینے پر مشتمل ہوتا ہے۔

فاسفورک ترشہ اور فاسفیٹ ــــــــ فاسفورس پنٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) کو پانی میں حل کرنے سے جو ترشئی محلول بنتا ہے وہ **فاسفورک** (Phosphoric) ترشہ ہے۔ یہ ترشہ براہِ راست فاسفورس سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔ اِس مطلب کے لیے فاسفورس اور نائیٹرک ترشہ کے تعامل سے کام

لینا چاہیے۔ نائیٹرک تُرشہ بہت طاقتور آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ یعنی یہ ایک ایسا مرکب ہے جو دُوسری چیزوں کو بہت آسانی سے اپنی آکسیجن دے دیتا ہے۔ اِس لیے یہ تُرشہ فاسفورس کو بھی آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ جب فاسفورس اور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کو مِلا کر نرم نرم آنچ دی جاتی ہے تو اِن دونوں میں تیز تیز تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دَوران میں نائیٹرک تُرشہ سے لال لال دُخان پیدا ہوتا ہے۔ تعامل کے ختم ہو جانے کے بعد اگر مایع کو بخارات بنا کر اُڑا دیا جائے تو ایک ایسی چیز باقی رہ جاتی ہے جو ٹھنڈی ہو کر سخت، شیشہ کا سا' مادہ بن جاتی ہے۔

اِس طرح جو فاسفورک تُرشہ حاصل ہوتا ہے وہ ایک قلمدار ٹھوس ہے جو پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ کاوی سوڈا' دُوسرے تُرشوں کی طرح اس کی بھی تعدیل کر دیتا ہے۔ اور اِس کی تعدیل سے بھی نمک حاصل ہوتا ہے۔ اِس تُرشہ کے نمکوں کو فاسفیٹ (Phosphate) کہتے ہیں۔

فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ ـــــــــ پنٹاکسائیڈ (Pentoxide) کے علاوہ فاسفورس کے اَور آکسائیڈ (Oxide) بھی ہیں۔ اِن میں فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ (Phosphorus trioxide) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اِس کو فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorus oxide) اور فاسفورس اَینھا ئیڈ رائیڈ (Phosphorus anhydride) بھی کہتے ہیں۔ فاسفورس کو ہوا میں جلانے سے اِس آکسائیڈ کی بھی خفیف سی مقدار پیدا ہوتی ہے۔ اور اگر ہوا ناکافی مقدار میں ہو تو اِس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ یہ ایک سفید ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بُو آتی ہے۔ پنٹاکسائیڈ کے برخلاف یہ آکسائیڈ پانی میں بہت آہستگی سے حل ہوتا ہے۔ اور اِس کے پانی میں حل ہونے سے جو تُرشہ بنتا ہے وہ بھی کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں ہوتا۔ اِس تُرشہ کا نام فاسفورس تُرشہ ہے۔ اس کے نمکوں کو فاسفائیٹ (Phosphite) کہتے ہیں۔

فاسفورس کے استعمال ـــــــــ فاسفورس بہت سی چیزوں میں

استعمال ہوتا ہے۔ لیکن اس کی سب سے زیادہ کھپت دیاسلائی کی صنعت میں ہے۔ دیاسلائیوں کے سروں پر جو چیز لگائی جاتی ہے وہ لاکھ، فاسفورس، اور پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) پر مشتمل ہوتی ہے۔

فاسفورس کی صنعت ـــــــ فاسفورس زیادہ تر اُس چیز سے حاصل ہوتا ہے جو ہڈیوں کو جلانے کے بعد باقی رہ جاتی ہے۔ اِس چیز کو ہڈی کی راکھ کہتے ہیں۔ اور وہ کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium phosphate) پر مشتمل ہوتی ہے۔ سلفیورک ترُشہ کے عمل سے کیلسیئم فاسفیٹ کو فاسفورک (Phosphoric) ترُشہ میں تبدیل کر لیتے ہیں۔ اِن دو چیزوں کے تعامل سے حسبِ ذیل تغیر پیدا ہوتا ہے :۔

کیلسیئم فاسفیٹ	اور	سلفیورک ترُشہ
Calcium phosphate		Sulphuric

سے پیدا ہوتے ہیں

کیلسیئم سلفیٹ	اور	فاسفورک ترُشہ
Calcium sulphate		Phosphoric

کیلسیئم سلفیٹ ناحل پذیر ہے اِس لیے وہ ترُشہ سے بہ آسانی جُدا ہو جاتا ہے۔ اِس کو جُدا کر لینے کے بعد ترُشہ کو مُرتکز کر لیا جاتا ہے۔ پھر ترُشہ کو کوئلے کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ اور اِس آمیزہ کو ڈھلے ہوئے لوہے کے قرنبیقوں میں ڈال کر گرم کرتے ہیں۔ اس طرح ترُشہ سے فاسفورس آزاد ہو جاتا ہے۔ قرنبیقوں کے ساتھ نل لگے ہوتے ہیں جو پانی میں ڈوبے رہتے ہیں۔ پگھلا ہوا فاسفورس اِن نلوں میں آتا ہے اور ٹھنڈا ہو کر ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

اس طرح جو فاسفورس حاصل ہوتا ہے اُس کو خالص کرنے کے لیے گرم پانی میں رکھ کر پگھلا لیا جاتا ہے۔ اور پانی کے اندر ہی اندر سانچوں میں ڈال کر اُس کی گول گول لمبی ڈلیاں بنا لیتے ہیں۔

آٹھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

گندک کی طرح فاسفورس بھی مختلف بہروپی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔

معمولی زرد فاسفورس ــــــ ایک موم کا سا نیم شفاف ٹھوس ہے جس میں ہلکے سے زرد رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ اِس شکل کا فاسفورس بہت جلد بھڑک اُٹھتا ہے۔ اِس لیے اس کو ہاتھ سے ہرگز نہ چھُونا چاہیے۔ اور جب استعمال میں نہ ہو تو اِس کو پانی میں ڈبو کر رکھنا چاہیے۔

زرد فاسفورس ہوا میں رکھا ہو تو اِس سے سفید دُخان نکلتا ہے۔ اور اگر تاریکی میں رکھا ہو تو چمکتا بھی ہے۔ ۴۴° ھ پر پگھل جاتا ہے۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل پذیر ہے۔

زرد فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔

سُرخ فاسفورس ــ تاریکی مائل بھُورے سے سُرخ رنگ کی ایک سفوف نما چیز ہے۔ جو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل نہیں ہوتی۔

سُرخ فاسفورس جب تک خوب گرم نہ کیا جائے جلتا نہیں۔ اس لیے اِس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔ اِس شکل کا فاسفورس زہریلا نہیں ہوتا۔

فاسفورس اور آکسیجن ــــــ فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلانے سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو فاسفورس پنٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) کہتے ہیں۔ یہ مرکب سفید نقلما سفوف ہے جو پانی میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک تُرشہ بناتا ہے جس کو فاسفورک (Phosphoric) تُرشہ کہتے ہیں۔

فاسفورک تُرشہ، فاسفورس اور نائیٹرک تُرشہ کے تعامل سے براہِ راست بھی تیار ہو سکتا ہے۔

فاسفورک تُرشہ کے نمکوں کو فاسفیٹ (Phosphate) کہتے ہیں۔

جب فاسفورس ہوا میں جلتا ہے تو فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ (Phosphorus trioxide) کی بھی خفیف سی مقدار بنتی ہے۔ اگر ہوا کی مقدار

ناکافی ہو تو اِس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ یہ مرکب ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بُو آتی ہے۔ پانی کے ساتھ ترکیب پاکر فاسفورس ترشہ بناتا ہے۔

آٹھویں فصل کی مشقیں

۱۔ فاسفورس کے دو بہروپ ہیں۔ ان دونوں کے وجوہِ امتیاز بیان کرو۔

۲۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ فاسفورس کے بہروپ حقیقت میں ایک ہی چیز کی دو شکلیں ہیں؟

۳۔ فاسفورس کی دونوں شکلیں، صنعت کے کون کون سے کاموں میں استعمال ہوتی ہیں؟

۴۔ فاسفورس کے جلنے سے کونسا مرکب پیدا ہوتا ہے؟ اِس مرکب کی شکل و صورت اور اِس کے خواص بیان کرو؟

۵۔ فاسفیٹ (Phosphate) سے کیا مُراد ہے؟

۶۔ فاسفیٹ کس طرح تیار کیے جاتے ہیں؟

۷۔ اِس بات کو ثابت کرنے کے لیے کہ جب فاسفورس جلتا ہے تو فاسفورس اور آکسیجن کس تناسب سے باہم ترکیب پاتے ہیں، ایک تجربہ بیان کرو۔ اور اِس تجربہ میں جو آلہ استعمال کرنا چاہیے ہو اُس کی تصویر بناکر دکھاؤ۔

۸۔ کیمیائی کاموں میں فاسفورس پنٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) عام طور پر کہاں استعمال کیا جاتا ہے؟ اِس مرکب کا یہ استعمال اس کی کونسی خاصیت پر مبنی ہے؟

۹۔ فاسفورس تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۱۰۔ فاسفورس زیادہ تر کس مصرف میں آتا ہے؟

نویں فصل

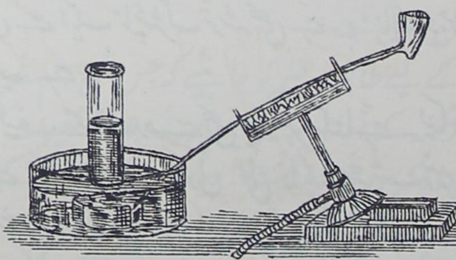
نائیٹرک تُرشہ اور امونیا

۳۳۔ نائیٹرک تُرشہ

۱۔ نائیٹرک تُرشہ کی تیاری ـــــــ ایک ڈاٹ دار قرنبیق میں پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) کی تیس چالیس گرام قلمیں رکھو۔ پھر اِس میں قیف کے ذریعہ طاقتور سلفیورک تُرشہ اتنی مقدار میں ڈالو کہ نمک بخوبی ڈھک جائے۔ اِس کے بعد ڈاٹ لگا کر قرنبیق کو ایک ایسے اِستادہ پر رکھو جیسا کہ شکل ۳۱ میں دکھایا گیا ہے۔ پھر قرنبیق کی گردن ایک صُراحی کے مُنہ میں رکھ کر اِس بات کا انتظام کردو کہ صُراحی برابر ٹھنڈی رہے۔ اب قرنبیق کو نرم نرم آنچ دو۔ قرنبیق میں بہت سا بھُورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا۔ اور پھر تھوڑی دیر میں صُراحی میں زردی مائل مایع کے قطرے گرتے ہوئے دکھائی دینگے۔ جب اِس طرح نائیٹرک تُرشہ کی کافی مقدار کشید ہو کر صُراحی میں آجائے تو مشعل کو ہٹا لو۔ اور پیشتر اِس کے کہ قرنبیق کا مافیہ ٹھنڈا ہو کر جم جائے اِس کو تبخیری پیالی میں ڈال لو۔

۲۔ نائیٹرک تُرشہ کے خواص ـــــــ ان باتوں کا امتحان کرو کہ نائیٹرک (Nitric) تُرشہ دھاتوں پر اور لِتمس پر کیا عمل کرتا ہے۔

۳۔ نائیٹرک ترشہ آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے ——— جیسا کہ شکل ۴۶ میں دکھایا گیا ہے۔ ایک مٹی کا پائپ لو اور اُس کو قرنبیق کے استادہ کے ساتھ شکنجہ میں کس کر شکل مذکور کی سی وضع میں رکھو۔ اِس کی نلی کا مُنہ لگن کے اندر پانی میں ڈوبا رہنا



شکل ۴۶

چاہیے۔ اب پائپ کی نلی کے درمیانی حصّہ کو بنسنی مشعل سے اتنا گرم کرو کہ وہ سرخ ہو جائے۔ پھر پائپ کی پیالی میں آہستہ آہستہ طاقتور نائیٹرک (Nitric) ترشہ ڈالو۔ دیکھو لگن میں رکھی ہوئی اُستوانی میں ایک بے رنگ گیس جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب اُستوانی میں اِس بے رنگ گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کا مُنہ پانی سے باہر نکال لو۔ پھر مشعل کو ہٹاؤ۔ اِس کے بعد لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپّچی سے اُستوانی کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس آکسیجن ہے۔

۴۔ نائیٹریٹ کی تیاری ——— کچھ کاوی سوڈا لے کر پانی میں حل کرو۔ اور اِس میں بالتدریج نائیٹرک ترشہ ڈالو یہاں تک کہ محلول میں رکھا ہوا نیلا لِٹمسی کاغذ سرخ ہو جائے۔ لِٹمس کا سُرخ ہونا اِس بات کی دلیل ہے کہ ترشہ نے کاوی سوڈے کی تعدیل کر دی ہے۔ اب اِس محلول کو یہاں تک تبخیر کرو کہ ٹھنڈا کرنے پر اِس سے قلمیں

بننے لگیں۔ اِس کے بعد اِس محلول کو قلمانے کے لیے رکھ دو۔ یہ قلمیں سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کی قلمیں ہیں۔

یہ تجربہ اِس امر کی ایک مثال ہے کہ حل پذیر اساس، یا قلی، کے ساتھ تُرشہ کے تعامل کرنے سے، تعدیلی نمک بھی پیدا ہوتا ہے۔

نائیٹرک تُرشہ ——— جن نہایت اہم مرکبات سے کیمیا داں واقف ہیں اُن میں سے ایک نائیٹرک تُرشہ بھی ہے۔ یہ، نائیٹروجن، ہائیڈروجن، اور آکسیجن، کا مرکب ہے۔

یہ تُرشہ تالیف کے قاعدہ سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ قاعدہ صرف نظری دلچسپی کے لیے ہے۔ اِس سے کوئی عملی فائدہ مترتب نہیں ہوتا۔

نائیٹرک تُرشہ ہمیشہ، نائیٹریٹ اور طاقتور سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔ عام طور پر پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) استعمال کیا جاتا ہے۔ پوٹاسیئم نائیٹریٹ کو سالٹ پیٹر (Saltpetre) اور سوڈیئم نائیٹریٹ کو چلی سالٹ پیٹر (Chili saltpetre) بھی کہتے ہیں۔ سوڈیئم نائیٹریٹ سستا ہے اِس لیے نائیٹرک تُرشہ کی تیاری میں زیادہ تر یہی استعمال ہوتا ہے۔ اِس کے استعمال میں ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ اِس سے مقابلةً نائیٹرک تُرشہ کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔

پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) اور سلفیورک تُرشہ کو ملا کر کشید کرنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں اُن کو ہم ذیل کی صورت میں بیان کر سکتے ہیں:-

پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سلفیورک تُرشہ

سے پیدا ہوتے ہیں

پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ اور نائیٹرک تُرشہ

جب وسیع پیمانہ پر نائیٹرک تُرشہ تیار کیا جاتا ہے تو شیشہ کے قرنبیق کے بجائے مٹی کے قرنبیق استعمال کیے جاتے ہیں۔ مٹی کے قرنبیقوں کو شیشہ کے مقابلہ میں بہت زیادہ گرم کیا جا سکتا ہے۔ اِس لیے کیمیائی تعامل ایک درجہ اور بڑھ جاتا ہے۔ یعنی :-

پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ
سے پیدا ہوتے ہیں
پوٹاسیئم سلفیٹ اور نائیٹرک ترشہ

اِس سے ظاہر ہے کہ اُتنے ہی سلفیورک ترشہ کے استعمال سے نائیٹرک ترشہ کی اُتنی ہی مقدار اور حاصل ہو سکتی ہے جتنی کہ تعامل کے پہلے درجہ میں حاصل ہوتی ہے۔

مشق کے لیے طالب علم کو چاہیے کہ جس طرح ہم نے پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے پیدا ہونے والے تغیرات کو مختصر طور پر بیان کیا ہے اُسی طرح وہ، سوڈیئم نائیٹریٹ اور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے پیدا ہونے والے تغیرات بیان کرے۔

نائیٹرک ترشہ کے خواص —— نائیٹرک ترشہ کے سادہ سادہ سے خواص گزشتہ تجربوں میں دیکھ چکے ہو۔ اِس کی عاملیت اور اِس کے فوائد اِس بات کا نتیجہ ہیں کہ اس سے آکسیجن بہ آسانی جُدا ہو جاتی ہے۔ اِس لیے اس کو آکسیڈائیزنگ (Oxidising) **عامل** بھی کہتے ہیں۔

دفعہ ۳۳ تجربہ ۳ کی طرح گرم سطح پر گزارنے ہی سے نائیٹرک ترشہ کی آکسیجن جُدا نہیں ہوتی بلکہ بعض چیزوں کو چھُو لینے سے بھی یہی کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً معمولی طور پر گرم کیے ہوئے لکڑی کے بُرادہ پر طاقتور نائیٹرک ترشہ ڈالا جائے تو بُرادہ جل اُٹھتا ہے۔ یا سُرخ گرم کوئلہ طاقتور نائیٹرک ترشہ میں ڈبو دیا جائے تو وہ نائیٹرک ترشہ کی آکسیجن لے کر خوب تیزی کے ساتھ جلنے لگتا ہے۔

نائیٹرک ترشہ اکثر دھاتوں کے ساتھ بہت آسانی سے تعامل کرتا ہے۔ مثلاً سیسے اور نائیٹرک ترشہ کے تعامل سے سُرخ دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اور پھر مایع کو تبخیر کرنے سے لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی بے رنگ قلمیں (شکل ۴۷) بنتی ہیں۔

اِسی طرح جب یہ ترشہ تانبے کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اِس صورت

میں بھی سُرخ دُخان پیدا ہوتا ہے۔ لیکن اس تعامل سے جو مایع حاصل ہوتا



شکل ۴۷

لیڈ نائیٹریٹ کی قلمیں

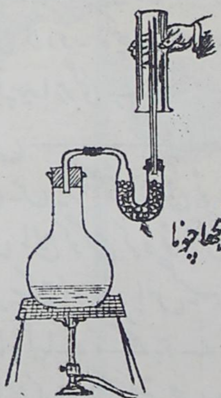
ہے وہ بے رنگ نہیں ہوتا۔ اُس کا رنگ سبز ہوتا ہے جو پانی سے ہلکا دینے پر نیلا ہو جاتا ہے۔ اس مایع کو تبخیر کرنے سے تاریکی مائل نیلے رنگ کی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔ یہ قلمیں کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کی ہیں۔

پارے کو نائیٹرک تُرشہ میں حل کرنے سے مرکری نائیٹریٹ (Mercury nitrate) کی قلمیں بنتی ہیں۔ لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی طرح اِس نمک کی قلمیں بھی بے رنگ ہوتی ہیں۔

۳۴ - امونیا

۱- امونیا کی تیاری

امونیا (Ammonia) کے محلول کو صُراحی میں ڈال کر جوش دو۔ اِس سے جو گیس پیدا ہو اُس کو خشک کرنے کے لیے 'اَنبجھے چُونے' یا ٹھوس کاوی پوٹاش پر گزارو۔ اور جیسا کہ شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے اِس گیس سے کئی اُستوانیاں بھر لو۔ دیکھو گیس کی بھی وُہی بُو ہے جو محلول کی ہے۔ اور سُرخ لِتمس پر گیس بھی وُہی عمل کرتی ہے جو محلول کرتا ہے۔



شکل ۴۸

امونیا کی تیاری

۲۔ امونیا کے خواص

(ا) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی بتّی داخل کرو۔

(ب) دُوسری اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو پانی میں یہ گیس کیسی جلد جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اُستوانی میں پانی چڑھ آتا ہے۔

(ج) شیشہ کی سلاخ کا سرا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ سے تر کر کے امونیا (Ammonia) کی اُستوانی پر لاؤ۔ دیکھو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے۔

(د) ایک اُستوانی میں تھوڑا سا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پھر اِس محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ محلول بعینہٖ ویسا ہی مایع ہے جس سے تم نے گیس تیار کی ہے۔ گرم کرنے سے محلول میں سے گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اِس لیے مایع میں بُو باقی نہیں رہتی۔

(۵) امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کو کاوی سوڈا یا چونا ملا کر گرم کرو۔ یا دونوں کو کھرل میں رکھ کر اُن پر پانی ڈالو، اور دونوں کو پیس کر بخوبی ملا دو۔ دیکھو بُو سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ امونیا (Ammonia) پیدا ہو گئی ہے۔

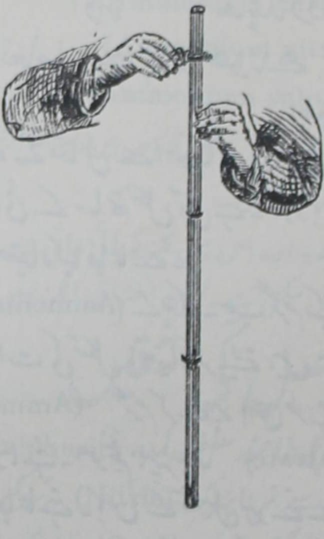
امونیا کے خواص ——— دارالتجربہ میں جس مایع کو عام طور پر امونیا کہا جاتا ہے اُس میں تیز چبھتی ہوئی بُو پائی جاتی ہے۔ اور وہ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اِس مایع کو گرم کرو تو اِس سے ایک گیس نکلتی ہے جسے اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔ اِس گیس کو خشک کرنے کے لیے جیسا کہ شکل نمبر ۴۸ میں دکھایا گیا ہے اَنبجھے چونے میں سے گزارنا چاہیے۔

دارالتجربہ میں جس مایع کو امونیا کہتے ہیں وہ حقیقت میں امونیا (Ammonia) کا آبی محلول ہے۔

امونیا پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتی ہے۔ احتراق انگیز نہیں۔ اور بظاہر احتراق پذیر بھی نہیں۔ ہاں آکسیجن کے اندر البتہ بخوبی جل سکتی ہے۔ اِس کے جلنے سے نائیٹروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اور اِس کی ہائیڈروجن، آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر پانی بنا دیتی ہے۔

امونیا کی ترکیب ——— امونیا کو آکسیجن میں جلانے سے نائیٹروجن حاصل ہوتی ہے اور پانی بنتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ امونیا، نائیٹروجن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ دو حجم امونیا سے تین حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم نائیٹروجن حاصل ہوتی ہے۔ اِس مطلب کے لیے شکل نمبر ۴۹ کی سی نلی بخوبی کام دے سکتی ہے۔ اِس نلی کو تین مساوی حصوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ اِس میں کلورین (Chlorine) گیس بھر دو۔ پھر قیف کے ذریعہ اس میں تھوڑا سا امونیا کا طاقتور محلول، ڈالو۔ کلورین کے ساتھ امونیا کی ہائیڈروجن فوراً تعامل کرتی ہے۔ اور اِن دونوں کے تعامل سے سفید دُخان بنتا ہے۔ اور اکثر حالتوں میں شعلہ بھی پیدا ہوتا ہے۔



شکل ۴۹

اب نلی کا مُنہ پانی میں رکھ کر نلی کی ڈاٹ کھول دو۔ پانی نلی میں چڑھنے لگیگا۔ اور اُس کو دو تہائی تک بھر دیگا۔ نلی کے تیسرے حصّہ میں نائیٹروجن گیس ہے جو امونیا سے پیدا ہوئی ہے۔

کلورین اپنی مساوی الحجم ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب پاکر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ بناتی ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ امونیا سے جو ہائیڈروجن جُدا ہو کر کلورین کے ساتھ ترکیب پاگئی ہے اُس کا حجم کلورین کے حجم کا مساوی ہونا چاہیے۔ اور نائیٹروجن کا حجم تو مشاہدہ ہی سے معلوم ہوگیا ہے۔ یعنی امونیا سے جو نائیٹروجن حاصل ہوئی ہے اُس کا حجم ہائیڈروجن کے حجم کا ایک تہائی ہے۔ اِس تجربہ میں جو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے یہ وہی دُخان ہے جو امونیا اور ہائیڈروکلورک تُرشہ کے تعامل سے بنتا ہے۔ یہ دُخان امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) ہے:۔

امونیا اور ہائیڈروکلورک ترشہ

کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے

امونیئم کلورائیڈ

کاوی سوڈے کے تعامل سے امونیا گیس، امونیئم (Ammonium) کے نمکوں سے بہت آسانی کے ساتھ نکل آتی ہے۔ اور اس گیس کی تیاری کے لیے عام طور پر یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

امونیئم (Ammonium) کے نمک جب گرم کیے جاتے ہیں تو وہ عموماً پگھلنے کے بغیر بخارات کی شکل اختیار کر لیتے ہیں مثلاً امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) گرم کرنے پر اسی طرح صعود کرتا ہے۔ اور تحلیل ہونے کے بغیر صعود کرتا ہے۔ امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) البتہ گرم کرنے پر تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس کے تحلیل ہونے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے جس کو نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کہتے ہیں۔ اور اس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا ہے۔ یہ گیس اپنے بعض خواص کے اعتبار سے آکسیجن سے بہت مشابہ ہے۔

نویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کو طاقتور سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملا کر کشید کرنے سے **نائیٹرک ترشہ** حاصل ہوتا ہے۔

نائیٹرک (Nitric) ترشہ مزے میں ترش ہے۔ اور نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتا ہے۔ جب خالص ہوتا ہے تو اس کا کوئی رنگ نہیں ہوتا۔ گرم کرنے پر آسانی سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ اکثر دھاتوں پر بہت تیز عمل کرتا ہے۔ اس کی عاملیت اس بات کا نتیجہ ہے کہ اس سے آکسیجن جلد جدا ہو جاتی ہے۔

امونیا ——— امونیا (Ammonia) گیس جب پانی میں حل ہوتی ہے تو اس کا محلول قلویانہ عمل کرتا ہے۔ اس سے جو نمک بنتے ہیں اُن کو امونیئم (Ammonium) کے نمک کہتے ہیں۔ مثلاً

امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)

امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate)

امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate)

امونیا کے آبی محلول کو جب گرم کرتے ہیں تو اِس میں سے حل شدہ گیس نکل جاتی ہے۔ اِس گیس کو ہم خشک کر کے جمع کر سکتے ہیں۔

امونیا بے رنگ گیس ہے۔ اور اِس میں تیز بُو پائی جاتی ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ آکسیجن میں بخوبی جل سکتی ہے۔ لیکن احتراق انگیز نہیں۔

نویں فصل کی مشقیں

۱۔ تمہیں کچھ شورہ اور کچھ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ دیا گیا ہے۔ مفصل بیان کرو کہ اِن چیزوں سے تم نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کس طرح تیار کروگے۔

۲۔ نائیٹرک تُرشہ کو آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل کیوں کہتے ہیں؟ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے نائیٹرک تُرشہ کی خاصیت ظاہر ہوتی ہو۔

۳۔ امونیا (Ammonia) کی ترکیب اور اس کے موٹے موٹے خواص سے بحث کرو۔

۴۔ امونیا کو جب مندرجۂ ذیل چیزوں سے ملاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے:۔

(ا) پانی

(ب) نائیٹرک تُرشہ

۵۔ تمہیں چند اُستوانیاں دی گئی ہیں جن میں امونیا گیس بھری ہوئی ہے۔ اِس گیس کے طبیعی اور کیمیائی خواص دکھانے کے لیے تم کون کون سے تجربے کروگے؟

۶۔ تمہیں امونیا (Ammonia) اور کاوی پوٹاش (Potash) کے آبی محلول دیے گئے ہیں۔ مفصل بیان کرو کہ ان دونوں میں تم کس طرح تمیز کروگے۔

دسویں فصل

کیلسیئم کے مرکب

۳۵۔ کیلسیئم کاربونیٹ

کاربونیٹ ـــــ تم دیکھ چکے ہو کہ کھریا، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہے۔ اور یہ بھی تمہیں معلوم ہو چکا ہے کہ کھریا سے چونا بن سکتا ہے اور چونے کو پھر کھریا میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

کیلسیئم کاربونیٹ قدرتی طور پر کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ علاوہ بریں بہت سے چٹانی مادے بیشتر یا کلیتہً اسی مرکب پر مشتمل ہیں۔ خالص کیلسیئم کاربونیٹ، کیلسائیٹ (Calcite) اور ارگونائیٹ (Aragonite) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں معدنی ہیں۔ اور دونوں قلمدار بھی ہیں۔ ان دونوں میں صرف طبیعی خواص اور قلمی شکلوں کا اختلاف ہے ورنہ ترکیب کے اعتبار سے دونوں ایک ہیں۔

کیلسائیٹ (Calcite) آئیسلینڈ سپار (Iceland spar) اور کیلک سپار (Calc spar) کے ناموں سے بھی مشہور ہے۔ ان کے علاوہ اس کے اور نام بھی ہیں جو خاص خاص مقامات سے مخصوص ہیں۔ کیلسائیٹ عموماً بالکل شفاف اور کسی قدر گار پتھر سے ملتا جلتا ہے۔ لیکن سختی میں گار پتھر کے برابر نہیں ہوتا۔ چنانچہ اس کو چاقو سے بہ آسانی کھرچ سکتے ہیں۔ اور گار پتھر کو چاقو سے کھرچ لینا ممکن نہیں۔ اس میں نور کی شعاعوں کو ثنائی انعطاف ہوتا ہے۔

چنانچہ کتاب کے حروف پر آئیسلینڈ سپار (Iceland spar) کی قلم رکھ کر اس میں سے حروف کو دیکھو تو ہر حرف کے دو خیال نظر آتے ہیں۔

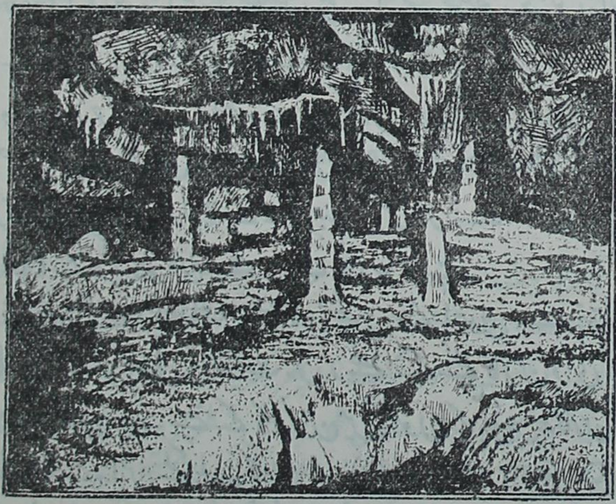
کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate)، زمین کے سطحی حصہ میں بھی بہت سی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ کھریا، چُونے کا پتھر، سٹیلکٹائیٹ (Stalactite)، سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) ٹریورٹائین (Travertine)، وغیرہ، اسی کی شکلیں ہیں۔ اِن میں سے بعض چیزیں خالص کیمیائی وسائل سے بنی ہیں اور بعض ذی حیات مادّہ کا نتیجہ ہیں۔

وہ چیزیں جو کیمیائی وسائل سے پیدا ہوئی ہوں اُن کی پیدائش اس طور پر ہے کہ جب پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گھُلا ہوا ہوتا ہے وہ کیلسیئم کاربونیٹ کو حل کر لیتا ہے۔ پھر جب اِس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتا ہے تو کیلسیئم کاربونیٹ رسوب بن جاتا ہے۔

ٹریورٹائین (Travertine) چشموں کے پانیوں سے بنتا ہے۔ کیلسیئم کاربونیٹ کو محلول کی حالت میں رکھنے کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا موجود ہونا ضروری ہے۔ بہنے کے دَوران میں چشموں کے پانی میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتا رہتا ہے۔ اس لیے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) جو پانی میں ناحل پذیر ہے رسوب بن کر پانی سے جُدا ہوتا جاتا ہے۔

سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) جن مقامات پر چُونے کا پتھر بہ کثرت موجود ہے اُن میں سے جو ندیاں گزرتی ہیں اُن کا پانی کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے سیر ہو جاتا ہے۔ پھر رستے میں یہ پانی غاروں کی چھتوں کی درزوں میں سے ٹپکتا ہے۔ چُونے کے پتھر میں اِس قسم کی درزیں خود پانی ہی کے عمل سے پیدا ہو جاتی ہیں۔ کیونکہ پانی میں جو حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتا ہے وہ چُونے کو پانی میں حل کرتا جاتا ہے۔ اِن درزوں میں سے جب پانی ٹپکتا ہے تو چھت کے ساتھ نیچے کی طرف لٹکتے ہوئے پانی کے قطروں کو تبخیر ہوتی ہے۔ اور اِس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے اخراج، اور پانی کی تبخیر کے باعث چھت کی سطح پر

تھوڑا سا کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) بیٹھ جاتا ہے - یہ عمل اسی طرح برابر جاری رہتا ہے - اور آخر کار جیسا کہ شکل ۵۰ میں دکھایا گیا ہے چھت کے ساتھ کیلسیئم کاربونیٹ کے خوبصورت آویزے بن جاتے ہیں - ان کو سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) کہتے ہیں سٹیلکٹائیٹ کہیں کہیں لوہے کے آکسائیڈ کی موجودگی کے باعث رنگین بھی ہوتے ہیں -



شکل ۵۰

سٹیلکٹائیٹ اور سٹیلگمائیٹ

غار کی چھت سے جو پانی ٹپکتا ہے وہ جب غار کے فرش پر گرتا ہے تو وہاں بھی اس کو تبخیر ہوتی ہے - اس لیے فرش پر بھی اُسی طرح کیلسیئم کاربونیٹ جمتا جاتا ہے - اِس سے فرش پر جو شکلیں (شکل ۵۰) پیدا ہوتی ہیں اُن کو سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) کہتے ہیں -

کھریا، چونے کا پتھر، اور مونگے، تقریباً سب کے سب ذی حیات مادہ کا ماتقی ہیں -

سنگِ مرمر بھی کیلسیئم کاربونیٹ ہی کی ایک شکل ہے - یہ حقیقت

ہیں چُونے کا پتھر ہے۔ جو زمین کے سطحی حِصّہ میں دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے، زیادہ سخت اور قلمدار ہو گیا ہے۔

۳۶۔ کیلسیئم سلفیٹ

کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) ایک ایسا مرکب ہے جو کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ البسطر (Alabaster)، سلینائیٹ (Selenite) اور ساٹن سپار (Satin spar)، اِسی کی مختلف شکلیں ہیں۔

البسطر، سنگِ مرمر سے مِلتا جُلتا ہے۔ لیکن سختی میں اُس کے برابر نہیں۔ اِس کا رنگ سفید یا کسی قدر رنگین ہوتا ہے۔ اور جب اِس کو جِلا دی جاتی ہے تو وہ نیم شفاف معلوم ہوتا ہے۔

سلینائیٹ، شفاف قلموں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ یا اِس شکل میں پایا جاتا ہے کہ اس کے کناروں پر پتوں کی سی بناوٹ معلوم ہوتی ہے۔

کیلسیئم سلفیٹ کی عام ترین شکل وہ ہے جو جپسم (Gypsum) کے نام سے مشہور ہے۔ جپسم، چقماق کی طرح بے قاعدہ شکلوں میں پایا جاتا ہے اور یہ بھی ایک قیمتی معدن ہے۔

یہ دونوں چیزیں گرم کرنے سے اپنا قلماؤ کا پانی کھو دیتی ہیں۔ اور سفید سفوف کی شکل میں آجاتی ہیں۔ اِس سفوف کو پیرس پلستر کہتے ہیں۔

پیرس پلستر سانچوں اور بتوں وغیرہ کے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ جب اِس میں پانی مِلا کر اور اِس کے قوام کو ملائی کے قوام کی حد پر لا کر رکھ دیا جاتا ہے تو وہ بہت جلد سخت ہو جاتا ہے۔ پانی ملانے کے وقت اِس سے حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

کیلسیئم سلفیٹ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ اِس کے حل ہونے سے پانی میں مستقل بھاری پن پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ مرکب کاغذ کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔

دسویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کیلسیئم کاربونیٹ زمین کے سطحی حصّہ میں بہت عام پایا جاتا ہے کیلسائیٹ (Calcite)، اور اریگونائیٹ (Aragonite)، خالص کیلسیئم کاربونیٹ کی قلمی شکلیں ہیں۔

کھریا، چونے کا پتھر، سٹیلکٹائیٹ (Stalactite)، سٹیلگمائیٹ (Stalagmite)، ٹریورٹائین (Travertine)، وغیرہ بھی کیلسیئم کاربونیٹ ہی کی مختلف شکلیں ہیں۔ لیکن اِن شکلوں کا کیلسیئم کاربونیٹ خالص نہیں ہوتا۔

کھریا، چونے کا پتھر، اور گھونگے، یہ تمام چیزیں بھی بیشتر کیلسیئم کاربونیٹ پر مشتمل ہیں۔ اور تقریباً سب کی سب ذی حیات مادّہ کا مابقی ہیں۔

سنگِ مرمر بھی کیلسیئم کاربونیٹ ہے۔ یہ حقیقت میں چونے کا پتھر ہے جو زمین کے سطحی حصّہ میں دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے سخت اور قلمدار ہو گیا ہے۔

جپسم (Gypsum)، کیلسیئم سلفیٹ ہے۔ یہ مرکب **البسطر**، **ساٹن سپار** (Satin spar)، وغیرہ، کی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ اس کو گرم کرنے سے سفید سفوف حاصل ہوتا ہے جس کو **پیرسی پلستر** کہتے ہیں۔ پیرسی پلستر میں تھوڑا سا پانی ملا دیا جائے تو وہ چند منٹ میں جم کر سخت ہو جاتا ہے۔

دسویں فصل کی مشقیں

۱- **کیلسائیٹ** (Calcite) کیا چیز ہے؟ اس کی شکل و صورت بیان کرو۔

۲- **سٹیلکٹائیٹ** (Stalactite) اور **سٹیلگمائیٹ** (Stalagmite) سے کیا مراد ہے؟ یہ چیزیں کس طرح بنتی ہیں؟ اور کس چیز پر مشتمل ہوتی ہیں؟

۳- کیلسیئم کاربونیٹ کی تین ایسی شکلیں بیان کرو جو قدرتی طور پر پائی جاتی ہوں۔

۴۔ کھریا کے اُوپر سے یا اُس کے وجود میں سے ہو کر جو پانی گزرتا ہے اُس پر کھریا کیا اثر کرتی ہے؟

۵۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ چُونے کا پتھر، سنگِ مرمر، اور کیلسائیٹ (Calcite)، ماہیت کے اعتبار سے سب ایک ہی چیز ہیں؟

۶۔ ہم چُونے کے پتھر کو ہائیڈروکلورک تُرشہ میں حل کرنا، اور پھر حاصل شدہ محلول کو تبخیر کرنا چاہتے ہیں۔ بتاؤ اِس عمل سے کیا کیا چیزیں حاصل ہونگی۔ اِن چیزوں کی صورت، شکل اور خاصیتوں سے بحث کرو۔

۷۔ کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) کون کون سی شکلوں میں قدرتی طور پر پایا جاتا ہے؟

۸۔ پیرسی پلستر کے خواص اور استعمال بیان کرو۔

گیارہویں فصل

سِلیکا

(SILICA)

سِلیکا ——— زمین کے سطحی حِصّہ میں کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے بھی زیادہ اُس مرکب کی بہتات ہے جس کو سِلیکا (Silica) کہتے ہیں۔ یہ مرکب، عنصر سِلیکن (Silicon) کا آکسائیڈ ہے۔ سِلیکن کو جو کچھ اہمیت حاصل ہے وہ سب اِس کے مرکبات کی وجہ سے ہے۔
سِلیکا بہت سے معدنیات اور بہت سی چٹانوں کا جُزو ہے۔ اِن چیزوں میں دھاتی آکسائیڈز[1] (Oxides) کے ساتھ سِلیکا کے ترکیب پانے سے سِلیکیٹس[2] (Silicates) بن گئے ہیں۔ سِلیکا کی کثرت کا یہ عالم ہے کہ زمین کے سطحی حِصّے میں آزادی کی حالت میں، اور دُوسری چیزوں کے ساتھ ترکیب پائے ہوئے ہونے کی حالت میں، جتنا کچھ موجود ہے اگر اُس سب کو محسوب کرلیا جائے تو وزناً زمین کے سطحی حِصّہ کے نصف سے زیادہ ہوگا۔ خالص سِلیکا قلمی بھی پایا جاتا ہے اور نقلما بھی۔

۳۷۔ قلمی سِلیکا

اس کی دو قلمی شکلیں معلوم ہیں۔ اِن میں ایک ٹریڈیمائیٹ (Tridymite) ہے جو چنداں اہم نہیں۔ اور دُوسرا سنگ خارا یعنی اگا رتھر ہے جو بہت سے مقامات پر پایا جاتا ہے۔ اور نہایت دلچسپ چیز ہے۔

---

[1] آکسائیڈ کی جمع۔

[2] سِلیکیٹ کی جمع۔

گار پتھر اگر بالکل صاف اور شفاف ہو تو اُس کو بلّور کہتے ہیں۔ برازیلی پیبل (Pebble) یہی ہے جس سے عینک وغیرہ کے عدسے بنائے جاتے ہیں۔ گار پتھر میں کبھی کبھی کسی وزنی دھات کا آکسائیڈ بھی موجود ہوتا ہے۔ اِس سے گار پتھر رنگین ہو جاتا ہے۔

بہت سی ریتیں کُلیتہً گار پتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ دانے پانی کے اندر ایک دُوسرے کے ساتھ متواتر رگڑ کھاتے رہنے سے کم و بیش گول ہو جاتے ہیں۔ جب ریت کسی گچ کے سے مادّہ کی مداخلت سے، اور بہت سے دباؤ کے اثر سے، مجتمع ہو جاتی ہے تو اِس سے ریت کا پتھر بن جاتا ہے۔

۳۸ - نِقلما سِلیکا

نِقلما سِلیکا، کلسیدونی (عقیق ابیض) (Chalcedony) اور اس کی مختلف قسموں کی شکل میں، یشب اور اس کی مختلف قسموں کی شکل میں، اور دُودھیا پتھر کی شکل میں، پایا جاتا ہے۔

کلسیدونی سب رنگوں میں ملتا ہے۔ اِس کو اکثر گار پتھر اور دُودھیا پتھر کا آمیزہ سمجھا جاتا ہے۔ انگوٹھی کے نگینوں کے لیے جو سُرخ پتھر استعمال کیا جاتا ہے۔ اور کارنیلیئن (عقیق احمر) (Carnelian) کے نام سے مشہور ہے وہ یہی چیز ہے۔

سنگِ عقیق بھی کلسیدونی (عقیق ابیض) (Chalcedony) ہی کی ایک شکل ہے۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ عقیق رنگ بہ رنگ ہوتا ہے اور اُس پر مختلف رنگوں کی دھاریاں بھی بنی ہوتی ہیں۔

چقماق کا رنگ عموماً سیاہ یا سیاہی مائل مٹیالا ہوتا ہے۔ اِس شکل کا سلیکا بعض بعض مقامات پر کھریا کی ڈلیوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ بھی کلسیدونی ہی کی ایک شکل ہے۔

یشب، غیر خالص سِلیکا ہے۔ یہ غیر شفاف ہوتا ہے۔ اور اِس کا رنگ سُرخ، بھورا یا زرد ہوتا ہے۔

دُودھیا پتھر ——— اِس شکل کا سِلیکا بھی ایک قدرتی چیز

ہے - اِس میں ہمیشہ پانی کی کچھ نہ کچھ مقدار موجود ہوتی ہے - محققین کا خیال ہے کہ اِس میں کچھ گار پتھر ہوتا ہے - اور کچھ نقلما سلیکا (Silica) - دُودھیا پتھر اکثر زیوروں میں استعمال ہوتا ہے - ایک قسم کے دُودھیا پتھر کی چمک میں قوس قزح کے رنگوں کی نہایت عمدہ جھلک پائی جاتی ہے - اس قسم کے دُودھیا پتھر کو قیمتی دُودھیا پتھر کہتے ہیں -

گیارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سِلیکا (Silica) ، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے بھی زیادہ کثرت سے پایا جاتا ہے - یہ مرکب' زمین کے سطحی حِصّہ میں آزاد بھی مِلتا ہے اور دھاتی آکسائیڈز[1] (Oxides) کے ساتھ اِس کے ترکیب پانے سے سِلیکیٹ (Silicate) بھی بن گئے ہیں - ان دونوں شکلوں میں جتنا سلیکا موجود ہے اُس سب کے وزن کو دیکھا جائے تو وہ زمین کے سطحی حِصّہ کے وزن کے نصف سے بھی قدرے زیادہ ہے -

آزادی کی حالت میں سلیکا (Silica) قلمی بھی ملتا ہے اور نقلما بھی - اِس کی دو قلمی شکلیں معلوم ہیں :-

۱ - ٹرِڈیمائیٹ (Tridymite) - یہ چنداں اہم نہیں -

۲ - گار پتھر - یہ کثرت سے پایا جاتا ہے - اور دلچسپ بھی ہے - بہت سی ریتیلیں کُلیۃً گار پتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہیں -

نقلما سِلیکا تین شکلوں میں پایا جاتا ہے -

۱ - کلسیدونی (Chalcedony)

۲ - یشب

۳ - دُودھیا پتھر

کارنیلیین (Carnelian) ' عقیق ' اور چقماق ' کلسیدونی (Chalcedony) ہی کی مختلف شکلیں ہیں -

---

[1] "ز" جمع کی علامت ہے -

گیارہویں فصل کی مشقیں

۱۔ سلیکا (Silica) کیا چیز ہے؟ قدرتی طور پر یہ چیز کس حالت
پائی جاتی ہے۔

۲۔ چقماق اور گار پتھر میں کیا فرق ہے؟ کیا ان میں کسی بات کی مشابہت
ہے؟

۳۔ سلیکا کی جو شکلیں قدرتی طور پر پائی جاتی ہیں اُن کا مختصر سا
بیان کرو۔

۴۔ تین ایسے معدنیات کا نام لو جو سلیکا پر مشتمل ہوں یہ بھی بیسان ک
اِن کی کون کون سی خصوصیتوں کو نگاہ میں رکھ کر تم اِن کو ایک دوسرے سے تمیز ک

۵۔ سلیکا اور سلیکیٹ (Silicate) میں کیا فرق ہے۔

۶۔ ریت کا پتھر کس طرح بنتا ہے۔

بارہویں فصل

سوڈیئم

SODIUM

۳۹- سوڈیئم اور اُس کے مرکب

۱- **سوڈیئم کا عمل پانی پر** ـــــ دیکھو دفعہ ۱۵ تجربہ ۴ (صفحہ ۶۶)۔

۲- **گلابر نمک یا سوڈیئم سلفیٹ** ـــــ اِس نمک کی چند قلمیں لے کر گرم کرو۔ دیکھو ان میں سے کتنا بہت سا پانی نکلتا ہے۔ اس نمک کا گرم سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر اِس محلول کو صُراحی میں ڈال کر صُراحی کو پُورے سکون میں ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ دو۔ کچھ دیر کے بعد اِس ٹھنڈے محلول میں سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی ایک چھوٹی سی قلم ڈالو۔ دیکھو محلول میں فوراً قلماؤ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ اور اِس کے ساتھ ہی بہت سی حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

۳- **کاوی سوڈا یا سوڈیئم ہائیڈراکسائیڈ** ـــــ ٹھنڈے پانی میں اِتنا چُونا ڈالو کہ ہلانے سے پانی دُودھیا ہو جائے۔ پھر اس مائع کا کچھ حصّہ ایک پیالی میں رکھو۔ اور اِس میں کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلمیں ڈالو۔ اور چُونے اور سوڈے کے اِس آمیزہ کو چار پانچ دقیقوں تک جوش دو۔ اِس کے بعد مایع کے گدلاپن کو تہ نشین ہو جانے دو۔ جب اوپر کا مایع صاف ہو جائے تو اِسے احتیاط کے ساتھ نکال لو اور یہاں تک تبخیر کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اس محلول سے ایک سخت سفید

ٹھوس حاصل ہوتا ہے۔ یہ ٹھوس **سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ** (Sodium hydroxide) ہے۔ اِس کو ہوا میں رکھ دو تو وہ بہت جلد ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ پانی میں حل کرنے سے۔ جو اِس کا محلول بنتا ہے اُس کے چھُونے سے صابون کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اس کا مزہ بہت تلخ ہوتا ہے۔

۴۔ **کپڑے دھونے کا سوڈا** ——— کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلموں کو گرم کرو۔ دیکھو اِن سے بھی بہت سا پانی نکلتا ہے۔ اِس سوڈے کو پانی میں حل کرو۔ اور پھر لِٹمس کاغذ سے اِس کے محلول کا امتحان کرو۔ یہ بھی دیکھ لو کہ ہلکایا ہُوا ترشہ کپڑے دھونے کے سوڈے پر کیا عمل کرتا ہے۔

سوڈیئم ——— اِس دھات کا نام تم اس سے پہلے بھی سُن چ
ہو۔ یہ ایک نرم اور چاندی کے سے رنگ کی دھات ہے۔ جو ہوا میں رکھنے
بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا جاتی ہے۔ اِس لیے اِس کو بوتلوں کے
معدنی تیل میں رکھنا چاہیے کیونکہ معدنی تیل میں آکسیجن نہیں ہوتی۔ یہ دھات چ
سے بہ آسانی کٹ جاتی ہے۔ ہوا اور آکسیجن میں بہت جلد جل اُٹھتی ہے
اور اِس کے جلنے سے زرد شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

سوڈیئم (Sodium) دُوسرے عناصر کے ساتھ بہت آسانی او
تیزی سے ترکیب پاتا ہے۔ اِس لیے اِس کو دُوسرے عناصر کی گرفت سے آز
کرنا بہت مشکل ہے۔ چنانچہ پگھلتے ہوئے کاوی سوڈے کی برق پاشیدگی کے
ڈیوی کو بہت طاقتور برقی رَو استعمال کرنا پڑی تھی۔

سوڈیئم تیار کرنے کے لیے آج کل معمولی نمک کے ساتھ دُوسرے کلورا
(Chloride) مِلائے جاتے ہیں۔ اور پھر اِس آمیزہ کو پگھلا کر برق پاشی
کیا جاتا ہے۔

سوڈیئم ایک ایسا عنصر ہے کہ اِس کے مرکبات بہ کثرت پائے جاتے ہیں
اِس کا سب سے زیادہ عام مرکب، معمولی نمک ہے جو سوڈیئم اور کلورین سے

Davy

ترکیب پانے سے پیدا ہوتا ہے - سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) بھی عام پایا جاتا ہے - یہ سوڈیئم اور نائیٹرک تُرشہ کا نمک ہے - اِس کو چلّی سالٹ پیٹر (Chile salt petre) بھی کہتے ہیں - یہ نمک چلّی[1] اور پیرُو[2] کے مُلکوں میں بکثرت ملتا ہے - اور بعض اقسام کے چٹانی مادّوں میں بھی پایا جاتا ہے -

معمولی نمک ـــــــ یہ نمک، سوڈیئم اور کلورین کا مرکب ہے - اس کا کیمیائی نام سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہے - تفصیل کے لیے دیکھو چھٹی فصل -

گلابر نمک ـــــــ اِس نمک کا کیمیائی نام سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) ہے - یہ نمک، معمولی نمک کو سلفیورک تُرشہ کے ساتھ گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے - ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ کی تیاری (صفحہ ۱۲۴) میں جو چیز صراحی کے اندر باقی رہ جاتی ہے وہ یہی نمک ہے -

گلابر نمک میں ۵۶ فی صدی کے قریب قلماؤ کا پانی ہوتا ہے - جب یہ نمک ہوا میں رکھا جاتا ہے تو قلماؤ کا پانی اِس سے خارج ہوجاتا ہے - اور بے رنگ شفاف قلموں پر سفید سفید سفوف بن جاتا ہے - گرم کرنے سے اِس کی قلمیں پگھل جاتی ہیں - اور ۱۰۰ ْم پر اُن کا تمام قلماؤ کا پانی نکل جاتا ہے - اِس طرح یہ نمک سفید نابیدہ سفوف میں تبدیل ہوجاتا ہے -

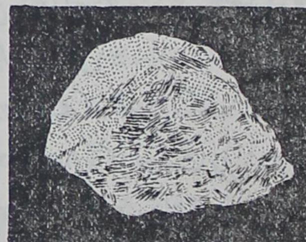
سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) بعض قدرتی پانیوں میں بھی پایا جاتا ہے - اور اب سے پہلے دوا کے طور پر بہت استعمال ہوتا تھا -

کپڑے دھونے کا سوڈا ـــــــ اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے - اِس نمک کی بڑی بڑی شفاف قلمیں (شکل ۵۱) بنتی ہیں جن میں تقریباً ۶۳ فی صدی پانی ہوتا ہے - ہوا میں رکھنے سے یہ قلمیں بہت جلد اس پانی کو کھو دیتی ہیں - اور پھر اِن کا سفید رنگ، باریک سفوف بن جاتا ہے - گرم کرنے سے بھی ان کا یہی حال

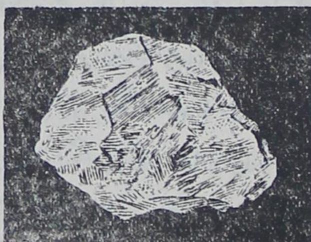
[1] Chile

[2] Peru

ہوتا ہے۔ شکل ۵۲ پر غور کرو۔ اِس میں اِن قلموں کی وہ صورت دکھائی گئی



شکل ۵۱۔ سوڈے کی تازہ قلمیں
(فوٹو کی نقل)



شکل ۵۲۔ سوڈے کی قلمیں ہوا میں کھُلی رکھنے کے بعد
(فوٹو کی نقل)

ہے جو ہوا میں رکھنے سے پیدا ہوتی ہے۔

سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰۰° م پر ۱۰۰ حصے پانی میں ۴۵،۵ حصے اِس نمک کی قلمیں حل ہو جاتی ہیں۔ اِس کے محلول کو چھُو کر دیکھا جائے تو صابون کا سا احساس ہوتا ہے۔

یہ نمک سُرخ لِٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ یہ نمک ترشوں کی تعدیل کر دیتا ہے۔ اِس تعدیل کے دَوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

اِس نمک کی صنعت بہت بڑی صنعت ہے۔ اس کے تیار کرنے کے دو قاعدے ہیں جن کی تفصیل کا سمجھنا ابھی تمہاری بساط سے باہر ہے۔ تمہارے لیے سردست اِتنی سی بات کا جان لینا کافی ہوگا کہ دونوں قاعدوں میں سوڈا معمولی نمک سے بنایا جاتا ہے۔

اِن دو قاعدوں میں سے ایک لیبلانک[1] کا قاعدہ ہے۔ اس میں

[1] Leblanc

معمولی نمک سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اِس طرح جو سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) پیدا ہوتا ہے اُس کو چُونے کے پتھر اور کوئلے کے آمیزہ میں ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ پھر اس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اُس میں سے سوڈے کو گرم پانی میں حل کر لیتے ہیں۔

سوڈا تیار کرنے کا دُوسرا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے طاقتور محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور امونیا (Ammonia) گزارتے ہیں۔ اِس طرح سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن جاتا ہے۔

سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) معمولی سوڈیئم کاربونیٹ کے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارنے سے تیار ہوتا ہے۔ اِس نمک سے بے رنگ شفاف قلمیں بنتی ہیں۔ یہ قلمیں زبان پر رکھی جائیں تو زبان کو ٹھنڈک محسوس ہوتی ہے۔ اِس نمک کو خوب گرم کیا جائے تو اِس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتا ہے۔ اور وہ خود معمولی کاربونیٹ (Carbonate) میں بدل جاتا ہے۔

کاوی سوڈا ـــــ اِس مرکب کو سوڈیئم ہائیڈریٹ (Sodium hydrate) اور سوڈیئم ہائیڈرآکسائیڈ (Sodium hydroxide) بھی کہتے ہیں۔ سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے یہی مرکب حاصل ہوتا ہے۔ سوڈیئم کو پانی میں حل کرنے سے جو محلول بنتا ہے اُس کو تبخیر کیا جائے تو وہ گاڑھا ہو جاتا ہے اور اُس کا قوام تیل کا سا معلوم ہوتا ہے۔ اگر محلول کافی مرتکز ہو تو اِس سے کاوی سوڈے کی قلمیں بننے لگتی ہیں۔

علمی طور پر کاوی سوڈا ایک ایسے قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے جو قاعدۂ بالا کے مقابلہ میں بہت سستا ہے۔ اِس میں سوڈیئم کاربونیٹ اور چُونے کو پانی میں ملا کر جوش دیتے ہیں۔ پھر کچھ دیر تک سکون کی حالت میں رکھ دیتے ہیں کہ گاد تہ نشین ہو جائے۔ یہ گاد کھریا پر مشتمل ہوتی ہے۔ اور اس کے اُوپر جو صاف مایع آ جاتا ہے وہ کاوی سوڈے کا محلول ہے۔ اِس محلول کو گاد سے جدا کر کے تبخیر کے عمل سے مُرتکز کر لیتے ہیں۔ اور پھر اِس کو ٹھوس بننے کے لیے سانچوں میں رکھ دیتے ہیں۔ اِن سانچوں میں کاوی سوڈے کی لمبی لمبی ڈلیاں

بن جاتی ہیں۔

کاوی سوڈا ایک طاقتور قلوی چیز ہے جو جِلد پر ڈالی جائے تو جلد کو کھا جاتی ہے۔ یا یوں کہو کہ جِلد پر اس سے داغ پڑ جاتا ہے۔ اِسی بناء پر اس کو کاوی کہتے ہیں۔ یہ مرکب، ہوا سے بہت جلد رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ اور اگر بند بوتلوں میں نہ رکھا جائے تو آخر کار اُس میں اِتنی رطوبت آ جاتی ہے کہ وہ گھُل کر مایع ہو جاتا ہے۔ ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو بھی بہت جذب کرتا ہے۔ اور اِس طرح اِس کی سطح پر بالتدریج سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی تہ بن جاتی ہے۔

کاوی سوڈا، صابون، کاغذ اور نشاستہ کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ اور دار التجربہ میں بھی بہت کام آتا ہے۔

بارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سوڈیئم (Sodium) ایک نرم دھات ہے جس کو آکسیجن سے بہت رغبت ہے۔ اس کو معدنی تیل میں رکھنا چاہیے۔ یہ دھات پانی کو تحلیل کر کے اُس کی ہائیڈروجن کو آزاد کر دیتی ہے۔

آکسیجن اور ہوا میں یہ دھات بخوبی جلتی ہے۔ اور اس کے جلنے سے زرد شُعلہ پیدا ہوتا ہے۔

معمولی نمک ——— دیکھو چھٹی فصل۔

گلابر نمک ——— اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) ہے۔ معمولی نمک اور سلفیورک تُرشہ کے آمیزہ کو گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ یہ نمک سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بھی بنتا ہے۔ اِس کی ایک بڑی خصوصیت یہ ہے کہ پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ علاوہ بریں اِس میں قلماؤ کا پانی بہت ہوتا ہے۔

کپڑے دھونے کا سوڈا ——— اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم کاربونیٹ ہے۔ اِس کی قلمیں بڑی بڑی اور بے رنگ ہوتی ہیں۔ جو پانی میں بہت حل پذیر ہیں۔

اِن میں بھی قلماؤ کا پانی بہت ہوتا ہے۔

یہ نمک ترشوں کی تعدیل کرتا ہے۔ اور اِس عمل کے دوران میں اِس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

کاوی سوڈا ــــــ اِسے سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور سوڈیئم ہائیڈریٹ (Sodium hydrate) بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب ایک نہایت طاقتور قلی ہے۔ اِس کے محلول کو چھونے سے ہاتھ کو صابون کا سا احساس ہوتا ہے۔ اِس سے جلد پر داغ پڑ جاتا ہے۔ اِسی بنا پر اِس کو کاوی کہتے ہیں۔ صابون، کاغذ، وغیرہ کی صنعت میں بہت کام آتا ہے۔ دار التجربہ میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

بارہویں فصل کی مشقیں

۱۔ جب سوڈیئم کو پانی میں ڈالتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ اور کونسی چیز بنتی ہے؟

۲۔ گلابر نمک کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۳۔ کپڑے دھونے کے سوڈے کی صنعت' اور اِس کے خواص' پر ایک مختصر سا مضمون لکھو۔

۴۔ کاوی سوڈا کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۵۔ سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۶۔ سوڈیئم بائی کاربونیٹ کو گرم کرنے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔

۷۔ سوڈیئم کاربونیٹ کا بازاری نام کیا ہے؟ یہ مرکب' ترشوں پر کیا عمل کرتا ہے؟

تیرہویں فصل

پوٹاسیئم

POTASSIUM

۴۰۔ پوٹاسیئم اور اُس کے مرکب

۱۔ پوٹاسیئم کا عمل پانی پر ——— دفعہ ۱۵ صفحہ ۶۶ کے تجربہ ۴ میں سوڈیئم کے بجائے اب پوٹاسیئم (potassium) استعمال کرو۔ دیکھو یہاں بھی وہی نتائج پیدا ہوتے ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں تعامل زیادہ تند ہے۔ اور ہائیڈروجن، پانی میں سے زیادہ تیزی کے ساتھ آزاد ہوتی ہے۔

تعامل کی تُندی سے ظاہر ہے کہ اِس تجربہ میں، سوڈیئم والے تجربہ سے بھی، زیادہ محتاط رہنا چاہیے۔

۲۔ پوٹاسیئم کلوریٹ ——— اِس نمک پر دفعہ ۱۲ کے تجربات ۱، ۲ اور ۳، (صفحہ ۴۸) اس مقام پر پھر کرو۔

۳۔ کاوی پوٹاش یا پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ ——— دفعہ ۳۹ صفحہ ۱۹ کے تجربہ ۳ میں سوڈیئم کاربونیٹ کے بجائے پوٹاسیئم کاربونیٹ (potassium carbonate) استعمال کرو۔ دیکھو سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ (potassium hydroxide) میں کتنی قریب کی مشابہت ہے۔

۴۔ شورہ، سالٹ پیٹر، یا پوٹاسیئم نائیٹریٹ ——

اِس چیز کو تم نائیٹرک ترشہ کی تیاری میں استعمال کر چکے ہو۔ اِس میں آکسیجن کی بہت سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ یہ واقعہ ہم کئی طرح ثابت کر سکتے ہیں:۔

(ا) شورہ کی کچھ قلمیں امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ جب قلمیں پگھل جائیں تو اِس مایع میں کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ دیکھو کوئلا خوب تیزی سے جلتا ہے۔ اِس تجربہ میں کوئلے کے بجائے تم گندک بھی استعمال کر سکتے ہو۔ اِس صورت میں بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔

(ب) شورہ کو پانی میں حل کر کے اِس کا سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر تقطیری کاغذ کو اِس محلول سے بھگو کر خشک کر لو۔ جب کاغذ خشک ہو جائے تو اُس کے کنارے کو شعلہ دکھا دو۔ دیکھو کاغذ جہاں تک محلول سے بھگویا گیا تھا وہاں تک بہت جلد جل جاتا ہے۔ اور شعلہ کے بجائے چمکتی ہوئی آگ کا خط نظر آتا ہے۔

۵۔ پوٹاسیئم پرمینگینیٹ ——

(ا) امتحانی نلی میں پانی لے کر اُس میں پوٹاسیئم پرمینگینیٹ (potassium permanganate) کی دو تین قلمیں ڈالو۔ دیکھو یہ قلمیں جُوں جُوں پانی میں ڈوبتی ہیں اور حل ہوتی ہیں اِن کے حل ہونے سے کیسا خوبصورت اُودا سا رنگ پیدا ہوتا جاتا ہے۔

(ب) پوٹاسیئم پرمینگینیٹ کی چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اِس کو گرم کرنے سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی سے آکسیجن کا امتحان ہو سکتا ہے۔

پوٹاسیئم —— اِس دھات کو خواص کے اعتبار سے سوڈیئم کے ساتھ بہت مشابہت ہے۔ ہاں ایک خاص بات جو اِس کتاب میں بیان کی جا سکتی ہے۔ اور جس کو ہم اس درجہ پر اِن دونوں کا مابہ الامتیاز قرار دے سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ آکسیجن سے جتنی رغبت سوڈیئم کو ہے پوٹاسیئم کو اُس سے زیادہ ہے۔ اِس لیے اِس کی تخلیص بھی سوڈیئم سے زیادہ مشکل ہے۔

یہ دھات بھی سوڈیئم ہی کی طرح منکشف ہوئی تھی۔ اور وسیع پیمانہ پر ویسے ہی قاعدے سے تیار کی جاتی ہے۔

پوٹاسیئم، نرم اور چمکدار دھات ہے جو سوڈیئم سے بھی زیادہ جلد، آکسیجن سے ترکیب پا جاتی ہے۔ اس لیے اس کی چمکدار سطح جلد ترمیلی ہو جاتی ہے۔ اس کو بھی معدنی تیل میں ڈال کر رکھتے ہیں۔

اس دھات کو جب پانی میں ڈالتے ہیں تو اس کے تعامل سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ پانی سے جو ہائیڈروجن آزادی پاتی ہے وہ جلنے لگتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کے جلنے سے جو شعلہ پیدا ہوتا ہے اس کا رنگ پوٹاسیئم کے بخارات کی موجودگی کے باعث بنفشئی ہوتا ہے۔ ان دونوں باتوں کو نگاہ میں رکھ کر اس دھات کو سوڈیئم سے تمیز کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

پوٹاسیئم کاربونیٹ ——— یہ مرکب بعض بعض نباتات سے حاصل ہوتا ہے۔ اس قسم کی نباتات کی راکھ کو پانی میں ڈال کر بخوبی ہلایا جاتا ہے۔ اس طرح راکھ میں کا پوٹاسیئم کاربونیٹ (potassium carbonate) پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر جب راکھ نیچے بیٹھ جاتی ہے تو اوپر اوپر سے صاف مایع کو لے کر تبخیر کر لیتے ہیں۔

آج کل پوٹاسیئم کاربونیٹ، سٹاشفرٹ[1] میں تیار کیا جاتا ہے۔ وہاں سِلوائین (Sylvine) اور کینائیٹ (kainite) کی بڑی بڑی مقداریں پائی جاتی ہیں۔ ان ہی سے کاربونیٹ بنا لیا جاتا ہے۔

سِلوائین (Sylvine) پوٹاسیئم اور میگنیسیئم کا دوہیلا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔ اور کینائیٹ (kainite) سلفیٹس[2] (Sulphates) اور کلورائیڈ کا ایک پیچیدہ مرکب ہے۔

خالص پوٹاسیئم کاربونیٹ سے بے رنگ قلمیں بنتی ہیں۔ ان قلموں کو جب گرم کیا جاتا ہے تو ان میں سے پانی نکلتا ہے اور سفید نابیدہ سفوف باقی رہ جاتا

---

[1] Stassfurt

[2] سلفیٹس میں "س" جمع کی علامت ہے۔

ہے۔ یہ نابیدہ سفوف ہوا کی رطوبت کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔

پوٹاسیئم کلوریٹ ——— پوٹاسیئم کلوریٹ (potassium chlorate) کا ذکر تیسری فصل میں ہو چکا ہے۔ وہاں اِس نمک کو ہم نے آکسیجن تیار کرنے کے لیے استعمال کیا تھا۔ چھٹی فصل میں بھی اِس کا ذکر آیا ہے۔ اُس فصل میں یہ مرکب کلورین کے مرکبات کے ضمن میں بیان ہُوا ہے۔

کاوی پوٹاش ——— اِس کو پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ (potassium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈریٹ (potassium hydrate) کا بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب، کاوی سوڈے سے بہت مِلتا جُلتا ہے۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ کاوی پوٹاش (potash) ہوا کی رطوبت کو زیادہ جلد جذب کرتا ہے۔ کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش بھی پوٹاسیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔

کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش کو بھی ہوا سے بچا کر رکھنا چاہیے کیونکہ اس کو بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے بہت رغبت ہے۔ چنانچہ اُس کے ساتھ ترکیب پاکر پوٹاسیئم کاربونیٹ بنا دیتا ہے۔

کاوی پوٹاش بھی بازار میں لمبی لمبی ڈلیوں کی شکل میں بکتا ہے۔ اِس کو کاوی سوڈے سے تمیز کرنے کے لیے نازک امتحان اور غور کی ضرورت ہے۔

کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش (potash) بھی کاربونیٹ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لیے پوٹاسیئم کاربونیٹ کے کھولتے ہوئے محلول میں چُونا ڈالا جاتا ہے۔ باقی عمل بجنسہ وُہی ہے جو سوڈیئم کاربونیٹ کی تیاری میں تم دیکھ چکے ہو۔

کاوی پوٹاش بھی اُن ہی کاموں میں استعمال ہوتا ہے جن میں کاوی سوڈا کام آتا ہے۔ مثلاً صابون، وغیرہ، کی صنعت میں بہت کچھ استعمال کیا جاتا ہے۔

سالٹ پیٹر یا شورہ ——— اِس کا کیمیائی نام پوٹاسیئم نائیٹریٹ (potassium nitrate) ہے۔ ہندوستان اور بعض اَور ملکوں کی زمین میں پایا جاتا ہے۔ پیرُو[1] اور بولیوِیا[2] میں چِلّی سالٹ پیٹر (Chile saltpeter) یعنی سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) پایا جاتا ہے۔ اُس میں پوٹاسیئم نائیٹریٹ بھی مِلا ہُوا ہوتا ہے۔ پوٹاسیئم نائیٹریٹ بیشتر اِن ہی ذرائع سے حاصل کیا جاتا ہے۔

[1] Peru [2] Bolivia

زمین سے جو پوٹاسیئم نائیٹریٹ نکلتا ہے وہ پانی میں حل کر کے مٹی وغیرہ سے جُدا کر لیا جاتا ہے۔ پھر محلول کو مُرتکز کر کے اِس نمک کی قلمیں بنا لیتے ہیں۔

اِس نمک کو سوڈیئم نائیٹریٹ سے جُدا کرنے کے لیے اِن دونوں کے مخلوط محلول میں پوٹاسیئم کلورائیڈ ملا دیا جاتا ہے۔ اِس سے محلول میں پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتے ہیں۔ سوڈیئم کلورائیڈ چونکہ پانی میں زیادہ حل پذیر ہے اِس لیے پوٹاسیئم نائیٹریٹ کی قلمیں پہلے بنتی ہیں۔

پوٹاسیئم نائیٹریٹ کی قلمیں بے رنگ اور شفاف ہوتی ہیں۔ گرم کرنے سے پگھل کر صاف مایع بن جاتی ہیں۔ اور پھر زیادہ گرم کرنے سے اِس مایع میں سے آکسیجن نکلنے لگتی ہے۔

پگھلے ہوئے پوٹاسیئم نائیٹریٹ میں گندک یا کوئلے کا ٹکڑا ڈالا جائے تو ٹکڑا جلنے لگتا ہے اور بہت تیز تیز جلتا ہے۔

شورہ (پوٹاسیئم نائیٹریٹ) زیادہ تر بارُود اور آتشبازی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ سوڈیئم نائیٹریٹ اِس مطلب کے لیے بیکار ہے۔ کیونکہ وہ ہوا میں کُھلا رکھنے سے ہوا کی رطوبت جذب کر لیتا ہے اور تر ہو جاتا ہے۔

بارُود ـــــــ بارُود بنانے کے لیے ۷۵ حِصّہ شورہ، ۱۵ حصّہ کوئلا اور ۱۰ حصّہ گندک، کو احتیاط کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ پہلے اِن چیزوں کا باریک سفوف بنا لیتے ہیں۔ پھر ہاتھ سے اِن سب کو ملا دیتے ہیں۔ اور اس آمیزہ کو پانی سے تر کر کے چکّی میں خوب پیس لیتے ہیں۔ اِس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اُس کو تانبے کی تختیوں کے درمیان رکھ کر تختیوں کو دبا دیتے ہیں۔ اِس سے بارُود کے دانے بن جاتے ہیں۔ پھر اِن دانوں کو تیز تیز چکّر کھاتے ہوئے ڈھولوں میں ڈال دیتے ہیں۔ اِن میں یہ دانے گِھس گِھس کر مجلا ہو جاتے ہیں۔

بارُود کی طاقت اِس بات کا نتیجہ ہے کہ یک بہ یک بہت بڑے حجم کی گیس پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور نائیٹروجن پر مشتمل ہوتی ہے۔

بارُود کی ترکیب اِس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ بارُود کو کھولتے ہوئے پانی

میں ڈال کر اُس کے شورہ کو حل کرو۔ پھر تقطیر کے عمل سے اِس محلول کو جدا کر لو۔ جو کچھ حل ہونے سے باقی بچ رہے اُس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ، گندک کو حل کر لیگا۔ اور کاربن (کوئلا) باقی رہ جائیگا۔

پوٹاسیئم پرمینگنیٹ ——— مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)، پوٹاسیئم کلوریٹ (potassium chlorate) اور کاوی پوٹاش، کو ملا کر گرم کرنے سے پوٹاسیئم پرمینگنیٹ (potassium permanganate) بن جاتا ہے۔ ان چیزوں کے گرم کرنے سے جو کالے سے رنگ کی چیز حاصل ہوتی ہے اُس کو پانی میں ڈال کر جوش دیتے ہیں۔ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر اِس محلول کو باقی چیزوں سے جدا کر کے تبخیر کرتے ہیں۔ اِس طرح پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کی قلمیں بن جاتی ہیں۔

پوٹاسیئم پرمینگنیٹ سے چھوٹی چھوٹی سُرخی مائل اُودے رنگ کی قلمیں بنتی ہیں جن میں سیاہی کی جھلک پائی جاتی ہے۔ یہ قلمیں پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ اِن کے حل ہونے سے بہت گہرے رنگ کا محلول بنتا ہے۔

پوٹاسیئم پرمینگنیٹ، دارالتجربہ میں بہت کام آتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس کی آکسیجن بہت جلد آزاد ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اِس کو تنہا گرم کر دیا سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملا کر، دونوں صورتوں میں اِس سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

یہ مرکب تعفن اور تعدیہ کا دافع ہے۔

سوڈیئم پرمینگنیٹ (Sodium permanganate) اِس مرکب سے بہت ملتا جلتا ہے۔ اِس کے محلول کو "کانڈی[1] کا دافع تعدیہ سیال" کہتے ہیں۔

تیرہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاسیئم دھات، سوڈیئم سے بہت ملتی جلتی ہے۔ پانی کے ساتھ

[1] Condy

بہت تُند تعامل کرتی ہے ۔ اور اِس تعامل میں جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے وہ فوراً جلنے لگتی ہے ۔

پوٹاسیئم کلوریٹ ——— دیکھو چھٹی فصل ۔

کاوی پوٹاش ——— اس کو پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ (potassium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈریٹ (potassium hydrate) بھی کہتے ہیں ۔ یہ مرکب، کاوی سوڈے سے بہت مِلتا جُلتا ہے ۔ اِس لیے اِن دونوں کا امتیاز بہت مشکل ہے ۔

سالٹ پیٹر ——— اِس کو شورہ بھی کہتے ہیں ۔ اِس کا کیمیائی نام پوٹاسیئم نائیٹریٹ (potassium nitrate) ہے ۔ گرم مُلکوں کی زمین میں پایا جاتا ہے ۔ یہ ایک قلمدار نمک ہے ۔ اِس کو زبان پر رکھنے سے ٹھنڈا ٹھنڈا سا مزہ معلوم ہوتا ہے ۔ شورہ، بارُود کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے ۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس کی ترکیب میں آکسیجن کی بہت سی مقدار داخل ہے ۔

بارُود ——— بارُود، شورہ گندک اور کوئلے، کا آمیزہ ہے ۔ اِس کی طاقت اِس بات کا نتیجہ ہے کہ جب اس کو جَلایا جاتا ہے تو اِس سے فوراً بہت سی گیس پیدا ہو جاتی ہے ۔ یہ گیس، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور نائیٹروجن پر مشتمل ہوتی ہے ۔

پوٹاسیئم پرمینگینیٹ ——— یہ ایک سُرخی مائل اُودے رنگ کی قلمدار چیز ہے جس میں سیاہی کی جھلک بھی پائی جاتی ہے ۔ اِس کی ترکیب میں بہت سی آکسیجن داخل ہے ۔ اور یہ آکسیجن بہت آسانی سے جُدا ہو سکتی ہے ۔ یہ مرکب جب پانی میں حل کر دیا جاتا ہے تو اپنی آکسیجن کی وجہ سے ایک طاقتور دافعِ تعدیہ بن جاتا ہے ۔ اِس کے محلول کا رنگ گہرا اُودا ہوتا ہے ۔

تیرہویں فصل کی مشقیں

۱ - جب پوٹاسیئم کو پانی میں ڈالتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ اور کونسی چیز بنتی ہے؟

۲۔ پوٹاسیئم کاربونیٹ اور پوٹاسیئم کلوریٹ (potassium chlorate) میں تم کس طرح تمیز کرو گے؟

۳۔ شورہ زیادہ تر کہاں استعمال ہوتا ہے؟ شورہ کو خوب گرم کر دینے کے بعد اس میں گندک کا ٹکڑا ڈالا جائے تو کیا ہوتا ہے؟

۴۔ تمہیں کچھ بارود دے دی گئی ہے۔ تم کس طرح معلوم کرو گے کہ اِس میں فی صدی شورہ کی کتنی مقدار موجود ہے۔

۵۔ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ (potassium permanganate) سے آکسیجن حاصل کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۶۔ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کے فوائد بیان کرو۔

۷۔ پوٹاسیئم کاربونیٹ (potassium carbonate) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۸۔ سالٹ پیٹر (Saltpeter) کا کیمیائی نام کیا ہے؟

۹۔ سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) میں اگر پوٹاسیئم نائیٹریٹ ملا ہو تو اِس آمیزہ سے تم پوٹاسیئم نائیٹریٹ کس طرح حاصل کرو گے؟

چودھویں فصل

چند معروف دھاتیں

اہم - دھاتوں کی عام خاصیتیں

۱- چند معروف دھاتیں :-

(ا) چاندی، قلعی، جست، سوڈیئم، سیسے، تانبے، لوہے، اور پارے، پر غور کرو۔ دیکھو ان میں سے اکثر وزنی ٹھوس ہیں۔ سوڈیئم (Sodium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیر سکتا ہے۔ اور پارا مائع ہے۔

(ب) یہ بات بھی نگاہ میں رکھ لو کہ یہ سب کی سب دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ اور ان کی سطح میں "دھاتی چمک" پائی جاتی ہے۔ ان دھاتوں کا آیوڈین (Iodine) سے بھی مقابلہ کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ بعض ادھاتی چیزوں میں بھی چمک ہوتی ہے۔

سونے کے ایک پتلے سے ورق کو شیشہ کی دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ شفاف ہے۔

۲- تمام دھاتیں عناصر نہیں ——— پیتل، جرمن سِلوَر (German Silver)، کانسی، وغیرہ، کا امتحان کرو۔ یہ تمام چیزیں دھاتی عناصر کے آمیزے ہیں۔ اس قسم کے دھاتی آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں۔ دیکھو دھاتوں کو باہم ملا دینے سے اُن کے دھاتی خصائص زائل نہیں ہوتے۔

دھاتی عناصر ——— یوں تو تم میں سے ہر ایک کو معلوم ہوگا کہ دھات سے کیا مُراد ہے۔ لیکن اس کی پُوری پُوری تعریف ذرا مشکل ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ عناصر کی کوئی ایسی قطعی تقسیم ممکن نہیں جس میں ایک طرف تمام دھاتی عناصر ہوں اور دُوسری طرف ادھاتی عناصر۔ چنانچہ بعض عناصر کے متعلق تو ہم صاف صاف فیصلہ کر سکتے ہیں کہ وہ دھاتی ہیں یا ادھاتی۔ مثلاً ہم صاف بتا سکتے ہیں کہ سونا دھات ہے اور آکسیجن ادھات۔ اور یہ بھی بتا سکتے ہیں کہ یہ دونوں چیزیں کِن کِن باتوں میں ایک دُوسری سے اختلاف رکھتی ہیں۔ لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جن میں دھاتی خواص بھی پائے جاتے ہیں اور وہ خواص بھی پائے جاتے ہیں جو ادھاتوں سے مخصوص ہیں۔ چنانچہ آرسینک (Arsenic) اِسی قسم کے عناصر کی ایک مثال ہے۔

بہرکیف ہم کہ سکتے ہیں کہ دھاتوں میں مندرجۂ ذیل خواص پائے جاتے ہیں۔ لیکن یہ بھی یاد رکھنا چاہیے کہ اِن تمام باتوں کے ساتھ ساتھ مستثنیات بھی ہیں۔

دھاتوں کے خواص ———

۱۔ دھاتوں میں ایک خاص طرح کی چمک پائی جاتی ہے جسے عام طور پر ہم "دھاتی چمک" ہی کے نام سے تعبیر کرسکتے ہیں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ بات بھی یاد رکھنا چاہیے کہ آئیوڈین (Iodine) اور گریفائیٹ (Graphite) میں بھی یہی چمک موجود ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں یقیناً ادھاتی عناصر میں شامل ہیں۔

۲۔ دھاتیں غیر شفّاف ہیں۔ لیکن سونے کے ورق اگر باریک ہوں تو وہ روشنی کے لیے شفّاف ہو جاتے ہیں۔

۳۔ دھاتیں بہت کثیف چیزیں ہیں۔ یا یوں کہو کہ اُن کی کثافتِ اضافی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن سوڈیئم اور پوٹاسیئم (potassium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیرتے رہتے ہیں حالانکہ وہ دونوں دھاتیں ہیں۔

۴۔ دھاتیں سب کی سب، حرارت اور برق کی عمدہ مُوصِل ہیں۔

۵۔ دھاتیں آکسیجن کے ساتھ یا آکسیجن اور ہائیڈروجن دونوں کے ساتھ ترکیب پاکر اساسیں بناتی ہیں اور اساسیں، ترشوں کی تعدیل کر دیتی ہیں۔

بھرت ——— دھاتیں سب کی سب عناصر نہیں ہیں بلکہ وہ معروف دھاتیں جو عام طور پر بہت استعمال ہوتی ہیں اُن میں بہت سی وہ بھی ہیں جو دھاتی عناصر کو مِلا کر آمیزوں کے طور پر تیار کی جاتی ہیں۔ اِس قسم کی دھات کو بھرت کہتے ہیں۔

کسی بھرت میں اگر ایک دھات پارا ہو تو اِس بھرت کو ملغم کہتے ہیں۔

ذیل کی فہرست میں چند بھرتوں کے نام درج کیے گئے ہیں اور اُن کے مقابل میں یہ بھی لکھ دیا گیا ہے کہ وہ کون کون سی دھاتوں کا آمیزہ ہیں۔

بھرت	اجزا
گھڑیاں کی دھات	تانبا اور قلعی
پیتل	تانبا اور جست
کانسی	تانبا، قلعی، کچھ جست، اور کچھ سیسا
جرمن سِلور	تانبا اور نکل (Nickel)
توپ کی دھات	تانبا اور قلعی
پیُوٹر (Pewter)	قلعی اور سیسا
ٹانکے کی دھات	قلعی اور سیسا
ٹائپ کی دھات	سیسا، قلعی اور اینٹیمنی (Antimony)

۴۲۔ سیسا

۱۔ سیسے کے خواص ———

(ا) سیسے کو کھرچ کر دیکھو۔ اور اُس کی دھاتی سطح ملاحظہ کرو۔ ضمناً یہ بھی دیکھ لو کہ سیسا فولاد سے بہت نرم ہے۔

(ب) حسبِ قاعدہ سیسے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ج) سیسے کے تاروں اور اُس کی چادروں پر غور کرو۔

بتاؤ اِن شکلوں میں آنے کے لیے سیسے میں کون کون سے خواص موجود ہونا چاہییں۔

۲۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنا

(ا) سیسے کو لوہے کے چمچہ میں ڈال کر پگھلاؤ۔ اور پھر اِس پگھلی ہوئی دھات کو ریت کے بنے ہوئے سانچے میں ڈالو۔

(ب) اب اور سیسا لے کر پگھلاؤ۔ اور پگھلی ہوئی دھات کو لوہے کے تار سے ہلاتے رہو۔ دیکھو سیسا ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا جاتا ہے۔ اور اس طرح اُس سے سیسے کا زرد آکسائیڈ (Oxide) یعنی مُردہ سنگ بنتا ہے۔

۳۔ سیسے کا حصول اُس کے مرکبات سے

(ا) سینڈور کو کوئلے پر رکھ کر پھکنی سے خوب گرم کرو۔ دیکھو سینڈور سے دھات کی گولیاں بن جاتی ہیں۔

(ب) لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) اور کوئلے کے سفوف کا آمیزہ کٹھالی میں لے کر، کٹھالی کو دھونکنی سے گرم کرو۔ دیکھو اِس صورت میں بھی دھاتی سیسا جُدا ہوتا ہے۔

۴۔ سیسا نائیٹرک ترشہ میں حل ہو جاتا ہے

سیسے کے چند ٹکڑوں کو امتحانی نلی میں رکھ کر اُن پر کچھ معمولی درجہ کا طاقتور نائیٹرک ترشہ ڈالو۔ دیکھو سُرخی مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اور سیسا بالتدریج حل ہوتا جاتا ہے۔ جب سیسا حل ہو جائے تو اِس محلول میں پانی ڈالو۔ اور پھر اُس کو بالو جنتر پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ تقریباً خشک ہو جائے۔ اِس کے بعد اُس کو تھوڑی دیر کے لیے سکون کی حالت میں رکھ دو۔ دیکھو اِس میں قلمیں بن جاتی ہیں۔ یہ قلمیں لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی ہیں جو سیسے اور نائیٹرک ترشہ کا نمک ہے۔

سیسا۔ سیسا ایک آسمانی سے رنگ کی دھات ہے۔ چنانچہ اِس کی تازہ صاف سطح کو دیکھنے سے یہ رنگ بخوبی معلوم ہوتا ہے۔ اِس کی تازہ صاف

سطح کو ہوا میں کھلا رکھنے سے اِس کی چمک بہت جلد جاتی رہتی ہے۔

سیسا، پانی سے $11\frac{1}{2}$ گنا بھاری ہے۔ بہت متورّق اور اچھا خاصا متمدّد ہے۔ ۳۲۶° م پر پگھل کر مایع ہو جاتا ہے۔ مایع کا رنگ چاندی کا سا ہوتا ہے۔ اِس کو بہت آسانی سے سانچوں میں ڈھال سکتے ہیں۔

پگھلا ہُوا سیسا ہوا کی آکسیجن سے ترکیب پا کر ایک زرد رنگ چیز بنا دیتا ہے جس کو مُردہ سنگ یا مُرتک کہتے ہیں۔ مُردہ سنگ خوب گرم کرنے سے مزید آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاتا ہے اور اِس طرح سیندور میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

سیسا، نائیٹرک تُرشہ میں بہ آسانی حل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک تُرشہ اِس پر بہت خفیف سا عمل کرتا ہے۔ سلفیورک تُرشہ کا حال بھی ہائیڈروکلورک تُرشہ کا سا ہے۔

قدرتی طور پر سیسا، گندک کے ساتھ کیمیاءً ملا ہوا پایا جاتا ہے۔ اِس مرکب کو گیلینا (Galena) کہتے ہیں۔ یہ حقیقت میں سیسے کا سلفائیڈ (Sulphide) ہے۔ اِس کے علاوہ سیسے کے اَور مرکب بھی قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔

اِس دھات کی چادریں بنتی ہیں۔ اِس سے نل بھی بنائے جاتے ہیں۔ سیسے کا کام کرنے والے اس کو بہت استعمال کرتے ہیں۔ دُوسری دھاتوں کے ساتھ ملا کر اِس سے بھرتیں بنائی جاتی ہیں۔ اِن میں پیوٹر (Pewter)، ٹانکے کی دھات اور ٹائیپ کی دھات خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔

۴۳۔ لوہا

لوہے کے خواص

(ا) فولاد، ڈھلے ہوئے لوہے، اور پیٹواں لوہے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو (دیکھو میٹرک طبیعیات حصّۂ اول صفحہ ۱۰۲)۔

(ب) لوہے کے زنگ آلود ہونے کے متعلق (صفحہ ۲۰)، اور آکسیجن میں لوہے کے جلنے کے متعلق (صفحہ ۵۳)، اور تُرشوں کے ساتھ لوہے کے تعامل کے بارے میں، جو تجربے تم اِس سے پہلے کر چکے ہو اُنہیں

اِس مقام پر پھر یاد کرلو یا ضرورت ہو تو دوہرالو۔

(ج) اِس دھات کے مقناطیسی خواص جن کا تم مطالعہ کرچکے ہو اُن کو بھی اِس مقام پر پھر دیکھ لو (میٹرک طبیعیات حصّہ دوم نویں فصل دفعہ ۴۴)۔

لوہا۔ تمام معلوم دھاتوں میں بنی نوعِ انسان کے لیے لوہا سب سے زیادہ اہم ہے۔ اور معدنیات سے لوہے کے حاصل کرنے کا انکشاف غالباً تمام گرانبہا انکشافات سے بڑھ کر ہے۔ یہ دھات قدرتی طور پر بہ افراط موجود ہے۔ لیکن اِس پر بھی آزادی کی حالت میں شاذ و نادر ہی پائی جاتی ہے۔ آسمان سے جو شہابے گرتے ہیں اُن میں سے بعض بعض کے مادّوں میں بھی یہ دھات پائی گئی ہے۔ زمین میں لوہا، آکسیجن کے ساتھ ملا ہوا آکسائیڈز[1] کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ جن میں میگنیٹائیٹ (Magnatite) اور ہیمیٹائیٹ (Hæmatite) خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔ اِس کے بعض آکسائیڈز ایسے بھی پائے جاتے ہیں جو پانی کے ساتھ ترکیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ آکسائیڈز لائیمونائیٹ (Limonite) اور گوتھائیٹ (Gothite) میں ملتے ہیں۔ زمین میں لوہا گندک کے ساتھ ملا ہوا سلفائیڈز (Sulphides) کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اِن میں ایک سلفائیڈ کو آئیرن پرئیٹز (Iron pyrites) اور دوسرے کو مقناطیسی پرئیٹز (pyrites) کہتے ہیں۔ لوہا کاربن کے ساتھ ترکیب پایا ہوا کاربونیٹس[2] کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اِن میں آہنی پتھر اور چالیبائیٹ (Chalybite) قابلِ ذکر ہیں۔

لوہے کی تین قسمیں —— لوہا تین شکلوں میں استعمال کیا جاتا ہے:-

۱۔ پٹواں لوہا

۲۔ ڈھلا ہوا لوہا

۳۔ فولاد

---

[1] "ز" جمع کی علامت ہے۔ [2] "س" جمع کی علامت ہے۔

اِن میں پہلی شکل کا لوہا تقریباً خالص عُنصر ہے۔ ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن اور سلیکن (Silicon) کی مختلف مقداریں ہوتی ہیں۔ فولاد میں بھی یہی چیزیں ہوتی ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کی بہ نسبت فولاد میں کاربن کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

لوہے کی اِن تین قسموں کا اپنا اپنا مصرف ہے. جو اِن کے اپنے اپنے خواص پر موقوف ہے۔

پِٹواں لوہا بہت کڑی چیز ہے۔ اِس کو کوٹ کر بہ آسانی چادروں کی شکل میں لا سکتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ اُن تمام چیزوں میں جو لوہے کو کُوٹ کر بنائی جاتی ہیں پِٹواں لوہا ہی استعمال ہونا چاہیے۔

ڈھلا ہوا لوہا، پھوٹک ہوتا ہے۔ اور آسانی سے پگھل جاتا ہے۔ اِس لیے جو چیزیں سانچے میں ڈھال کر بنائی جاتی ہیں اُن میں اِسی قسم کا لوہا کام آتا ہے۔

فولاد کے خواص اُس طریق عمل پر موقوف ہوتے ہیں جو اُس کی تیاری میں اختیار کیا جاتا ہے۔ چنانچہ اُس کو گرم کرنے کے بعد بہت جلدی سے ٹھنڈا کر لیا جائے تو وہ نہایت سخت ہو جاتا ہے۔ لیکن پھر اِس کے ساتھ ہی پھوٹک بھی بہت ہوتا ہے۔ ہاں اگر احتیاط سے گرم کیا جائے اور پھر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جائے تو اِس صورت میں وہ پھوٹک نہیں ہوتا بلکہ لچکدار ہو جاتا ہے۔

فولاد کی ایک اور اہم خاصیت یہ ہے کہ اِس سے اِس طرح کا مقناطیس بنا سکتے ہیں جو اپنے مقناطیسی خواص کو بہت دیر تک قائم رکھ سکتا ہے۔ تاربرقی کے کاموں کی، اور دیگر برقی آلات کی، تمام سوئیاں فولاد ہی کی بنائی جاتی ہیں۔

مختلف قسموں کے لوہے کی کثافتِ اضافی حسبِ ذیل ہوتی ہے:-

فولاد، جس کو کُوٹا نہ ہو	۷،۸۴
لوہا، سلاخ	۷،۶۹
لوہا، ڈھلا ہوا	۷،۲۱

لوہے کے آکسائیڈز[1] ——— لوہا آکسیجن کے ساتھ کئی تناسبوں میں ترکیب پاتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اِس میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ لوہے کے مختلف آکسائیڈز[1] میں وزناً لوہے اور آکسیجن کا کیا تناسب ہوتا ہے۔

آکسائیڈ (Oxide)	لوہا	آکسیجن
فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide)	۵۶	۱۶
فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide)	۱۱۲	۴۸
ٹرائی فیرک ٹیٹرآکسائیڈ (Tri-ferric tetroxide)	۱۶۸	۶۴

فیرس آکسائیڈ قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ یہ آکسائیڈ ترشوں کے ساتھ تعامل کرکے لوہے کے نمکوں کا وہ سلسلہ پیدا کرتا ہے جس سلسلہ کے نمکوں کو کیمیاداں **فیرس نمک** کہتے ہیں۔ اِن میں سے ایک یعنی فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) جس کو سبز توتیا یا ہیراکسیس کہتے ہیں، قدرتی طور پر بھی پایا جاتا ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) زمین میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ وہ خوبصورت قلمی معدن جس کو سپیکولر (Speculor) لوہا کہتے ہیں اِسی آکسائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ معدن ہیمیٹائیٹ (Hæmatite) بھی یہی چیز ہے۔

۴۴ - تانبا

۱ - تانبے کے خواص ———

(ا) تانبے کو سلاخوں، چادروں، اور تاروں، کی شکل میں لے کر اِس پر غور کرو۔ دیکھو اِس کا رنگ کیسا ہے۔ تانبے کو اِن شکلوں میں دیکھ کر اِس دھات کے خواص کے بارے میں تم کیا نتیجے قائم کر سکتے ہو؟

(ب) تانبے کے تار کا ایک سرا اپنی انگلیوں میں پکڑ لو۔ اور

---

[1] "ز" جمع کی علامت ہے۔

ڈوسرا سرا بنسنی مشعل کے شعلہ میں رکھو۔ تمہیں بہت جلد اس بات کا یقین ہو جائیگا کہ تانبا حرارت کا عمدہ مُوصِل ہے۔

۲۔ تانبے کو ہوا میں گرم کرنا ——

(ا) تانبے کی چادر کے ٹکڑے کو بنسنی مشعل کے شعلہ پر رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو تانبے کی سطح پر کالی کالی سی تہ بن جاتی ہے۔ یہ کالی کالی چیز تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) ہے۔

(ب) دفعۂ ۱ تجربہ ۱ (صفحہ ۸۲) کو دیکھو۔ اور اس بات کو یاد کر لو کہ اِس سیاہ آکسائیڈ کو گرم کر کے جب اِس پر ہائیڈروجن گیس گزارتے ہیں تو ہائیڈروجن اس پر کیا عمل کرتی ہے۔

۳۔ تانبے کا عمل ترشوں پر —— امتحانی نلی میں تانبے کے ریزے رکھ کر اِس بات کی تشخیص کرو کہ معروف ترشوں کے ساتھ تانبا کس کس طرح کا تعامل کرتا ہے۔

۴۔ لوہا تانبے کو اُس کے نمکوں کے محلولوں سے جُدا کر دیتا ہے —— کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) یعنی نیلے تھوتھے، کے محلول میں چاقو کا پھل ڈالو۔ دیکھو پھل پر تانبا جم جاتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ محلولِ مذکور میں لوہا تانبے کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور تانبے کو محلول سے جُدا کر دیتا ہے۔

۵۔ تانبے کی بھرتیں —— پیتل، کانسی، گھڑیال کی دھات، اور توپ کی دھات، کو بغور دیکھو۔ اور تانبے سے اِن سب کا مقابلہ کرو۔

تانبا —— تانبا ایک سُرخ رنگ کی دھات ہے۔ جو قدرتی طور پر بھی آزادی کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ مرکبات کی شکل میں بھی اِس کی بہت سی مقدار زمین میں موجود ہے۔ چنانچہ وہ کچ دھات جس کو لال تانبا کہتے ہیں وہ تانبے کا آکسائیڈ ہے۔ اِس آکسائیڈ کا کیمیائی نام کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) ہے۔ کاپر پائریٹیز (Copper pyrites) اِس دھات کا ایک ایسا مرکب ہے جو

بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ یہ تانبے لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔ کاپر گلانس (Copper-glance) اور میلیکائیٹ (Malachite) بھی تانبے ہی کی کچ دھاتیں ہیں۔

تانبا ایک سخت دھات ہے۔ اس پر سردی کی حالت میں خشک ہوا کوئی اثر نہیں کرتی۔ ہاں ہوا اگر مرطوب ہو تو پھر سردی کی حالت میں بھی اس پر آہستہ آہستہ عمل کر سکتی ہے۔ اس صورت میں ایک ہرے سے رنگ کا مرکب پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب دھات کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے ترکیب پانے کا نتیجہ ہے۔ ہوا میں گرم کرنے سے تانبا ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاجاتا ہے۔ اور اپنا سیاہ آکسائیڈ بناتا ہے۔

تانبا پانی کے مقابلہ میں تقریباً ۹ گنا بھاری اور بہت متمدد ہے۔ چنانچہ اس کو کھینچ کر بہت باریک تار بنائے جا سکتے ہیں۔ تانبا متورق بھی ہے۔ چنانچہ دبا کر یا کوٹ کر اس کی بہت پتلی پتلی چادریں بنائی جا سکتی ہیں۔ تانبے کی اس قسم کی نہایت پتلی چادر کو ڈچ[1] ورق کہتے ہیں۔

یہ بات تو غالباً تم سب کو معلوم ہوگی کہ برقی رو گزارنے کے لیے تانبے ہی کے تار استعمال کیے جاتے ہیں۔

معمولی طاقت کا نائٹرک ترشہ تانبے کو حل کر لیتا ہے۔ اور اس طرح ایک آسمانی سے رنگ کا مایع بنتا ہے۔ یہ مایع کاپر نائٹریٹ (Copper nitrate) کا محلول ہے۔

ہائیڈروکلورک ترشہ، تانبے پر کچھ عمل نہیں کرتا۔

ہلکایا ہوا سلفیورک ترشہ بھی تانبے پر کچھ عمل نہیں کرتا۔ ہاں تانبے کو اگر طاقتور سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو اس صورت میں البتہ ان میں تعامل ہوتا ہے۔ اس تعامل سے کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) بنتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

---

[1] Dutch

تانبے کی بھرتیں بہت بھی ہیں اور سفید بھی ہیں۔ صفحہ ۲۰۷ پر جو فہرست درج کی گئی ہے اُس پر غور کرو۔ تانبے کو مختلف تناسبوں میں قلعی کے ساتھ ملانے سے گھڑیال کی دھات اور توپ کی دھات بنتی ہے۔ اور جست کے ساتھ ملانے سے پیتل تیار ہوتا ہے۔ نکل (Nickel) کے ساتھ ملاکر جرمن سلور (German Siheer) بناتے ہیں اور قلعی، جست، اور سیسے، کے ساتھ ملاکر کانسی تیار کی جاتی ہے۔

۴۵۔ پارا

پارے کے خواص

(ا) کثافتِ اضافی کی بوتل میں ڈال کر حسبِ قاعدہ پارے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ب) شیشہ کی لانما نلی لے کر ثابت کرو کہ پارے کا ایک انچ اونچا اُستوانہ پانی کے تیرہ چودہ انچ اونچے اُستوانہ کو سہارلیتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ پارے کی کثافتِ اضافی ۱۳ اور ۱۴ کے بین بین ہے۔

(ج) امتحان کر کے دیکھو کہ:۔

۱۔ لوہے کی کنجی پارے میں تیرتی رہتی ہے۔

۲۔ پارا شیشہ کو بھگوتا نہیں۔

۳۔ پارا، صاف جست اور تانبے، سے چمٹ جاتا ہے۔ اور اِس طرح وہ چیز بنا دیتا ہے جس کو ملغم کہتے ہیں۔

(د) امتحانی نلی میں تھوڑے سے پارے کو جوش دو۔ اور ثابت کرو کہ پارا طیران پذیر ہے۔ دیکھو کچھ پارا ننھے ننھے قطروں کی شکل میں نلی کے ٹھنڈے حصّوں پر بیٹھ جاتا ہے۔ اِس بات کی احتیاط رکھو کہ پارے کے بخارات تمہاری سانس میں نہ جانے پائیں۔

(ہ) پارے کے سُرخ آکسائیڈ کو گرم کر کے دیکھو کہ کیا ہوتا ہے۔ تفصیل کے لیے دیکھو دفعہ ۱۱، تجربہ ۳، صفحہ ۴۴۔

پارا ——— پارے کو سیماب بھی کہتے ہیں۔ صرف یہی ایک دھات

ایسی ہے، جو معمولی تپشوں پر مایع کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اِس کو تم بار پیماؤں اور تپش پیماؤں میں اکثر استعمال کرتے رہتے ہو۔ اس لیے اِس کی صورت سے تم ضرور آشنا ہو گے۔

پارا کبھی کبھی قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ لیکن زیادہ تر گندک کے ساتھ ترکیب پایا ہوا، **شِنگرف** کی شکل میں، ملتا ہے۔ شِنگرف ہسپانیہ، ھنگری[1]، ٹسکنی[2] اور جنوبی امریکہ، میں زیادہ دستیاب ہوتا ہے۔

پارے کو ٹھنڈا کر کے -۴۰° م کی تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ جم کر ٹھوس ہو جاتا ہے۔ اور اِس حالت میں متورِق بھی ہوتا ہے۔ گرم کرنے سے پارا ۳۵۷.۵° م پر پہنچ کر جوش کھانے لگتا ہے۔ اور شفّاف، بے رنگ، بخارات میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ اِس کے بخارات زہریلے ہیں۔

پارا تمام مایعاتِ معلومہ میں سب سے زیادہ وزنی ہے۔ چنانچہ پانی کے متقابلہ میں ۱۳½ گُنا بھاری ہے۔

پارے کو ۳۱۵° م کی تپش پر پہنچا کر اُس پر ہوا گزاری جائے تو وہ آکسیجن سے ترکیب پا کر اپنا سُرخ آکسائیڈ بنا دیتا ہے۔ معمولی تپشوں پر ہوا کی آکسیجن اِس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کر لیتا ہے۔ مثلاً جست اور تانبا دونوں اِس میں بخوبی حل ہو جاتے ہیں۔ اِس طرح پارے کے ساتھ دُوسری دھاتوں کے ملنے سے جو بھرتیں بنتی ہیں اُن کو مُلغم کہتے ہیں۔

پارا صرف بار پیماؤں اور تپش پیماؤں ہی میں استعمال نہیں ہوتا بلکہ آئینوں کے بنانے میں بھی بہت کام آتا ہے۔ دار التجربہ میں اُن گیسوں کے جمع کرنے کے لیے جو پانی میں حل پذیر ہیں اور پارے پر کوئی عمل نہیں کرتیں، پانی کے بجائے پارے ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

---

[1] Hungary [2] Tuscany

گرم مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ پارے کو حل کر لیتا ہے۔ تعامل کی نوعیت بعینہٖ وہی ہوتی ہے جو تانبے کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔
نائیٹرک تُرشہ بھی پارے کو بہت جلد حل کر لیتا ہے۔

۴۶۔ جست

۱۔ جست کے خواص ــــــ

(ا) جست کے ٹکڑوں پر غور کرو۔ اور بتاؤ اِن کو دیکھ کر تم جست کے کون کون سے خواص بیان کر سکتے ہو۔

(ب) جست کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ج) جست کے کچھ ٹکڑوں کو لوہے کے چمچہ میں رکھ کر گرم کرو۔ اور پھر پگھلی ہوئی دھات کو قطرہ قطرہ کر کے پانی میں ڈالو۔ دیکھو اِس طرح ٹکمہ دار جست بنتا جاتا ہے!

۲۔ جست کا عمل تُرشوں پر ــــــ

(ا) دفعہ ۱۶ کے تجربے اصفحہ ۔ کو پھر پڑھو۔ اور اگر ضرورت ہو تو تجربۂ مذکور کو دوہرا لو۔

(ب) امتحانی نلی میں جست کے چند ٹکڑے لے کر اُن پر تھوڑا سا ہلکایا ہوا نائیٹرک (Nitric) تُرشہ ڈالو۔ جب تعامل بند ہو جائے تو محلول کو گرم کرو۔ پھر اِس کو تقطیر کر کے یہاں تک تبخیر کرو کہ وہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اِس طرح زنک نائیٹریٹ (Zinc nitrate) حاصل ہوتا ہے۔

جست ــــــ جست گندک کے ساتھ ترکیب پایا ہوا زنک سلفائیڈ (Zinc sulphide) کی شکل میں ملتا ہے۔ اِس قدرتی سلفائیڈ کو زنک بلینڈ (Zinc blende) کہتے ہیں۔ جست کا کاربونیٹ (Carbonate) بھی قدرتی طور پر پایا جاتا ہے۔ اِس کو کیلامین (Calamine) کہتے ہیں۔
جست ایک آسمانی سے رنگ کی سفید دھات ہے جو پانی سے تقریباً ۷ گُنی بھاری ہے۔

جست، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ جلد ترکیب نہیں پاتا۔ اس لیے لوہے کی چادروں کو زنگ آلودگی سے محفوظ رکھنے کے لیے اُن پر برقی رَو کے عمل سے جست چڑھا دیا جاتا ہے۔ اِس قسم کی چادروں کو جستی لوہا کہتے ہیں۔

جست، پیتل کے بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

جست کو جب ہوا میں خوب گرم کرتے ہیں تو وہ بہت جلد آکسیجن سے ترکیب پا جاتا ہے۔ اور ترکیب پانے کے وقت سبزی مائل رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

جیسا کہ تم ہائیڈروجن کی تیاری میں دیکھ چکے ہو جست، ہلکائے ہوئے سلفیورک تُرشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ میں بہت آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے۔

جست جب سلفیورک تُرشہ سے تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اور زِنک سلفیٹ (Zinc sulphate) بنتا ہے۔

جست اور ہائیڈروکلورک تُرشہ کے تعامل سے زِنک کلورائیڈ (Zinc chloride) بنتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

۷۴ - چاندی

۱ - چاندی کے خواص

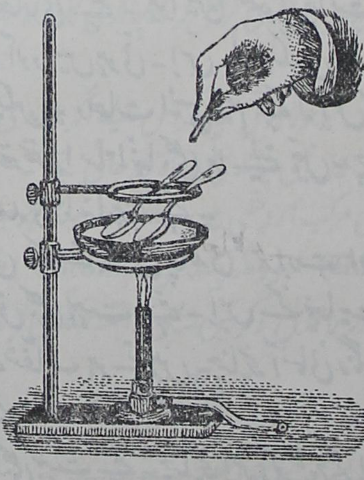
(ا) چاندی کے ٹکڑے کو بغور دیکھو - اور جہاں تک ممکن ہو اِس سے چاندی کے خواص معلوم کرو۔

(ب) چاندی کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ج) چاندی کو لوگ بہت عام استعمال کرتے ہیں۔ اِس کی حالت کو دیکھ کر تم قیاس کر سکتے ہو کہ وہ ہوا میں زنگ آلود نہیں ہوتی۔ یعنی معمولی حالتوں میں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب نہیں پاتی۔

(د) اگر ممکن ہو تو چاندی کے پتلے سے ورق کو شیشہ کی دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اِس کا امتحان کرو۔ دیکھو اگر ورق بہت پتلا ہو تو اِس میں سے آسمانی رنگ نور گزر جاتا ہے۔

(۵) ایک چاندی کا چمچہ اور ایک معمولی برقی ملمع کاری کا چمچہ لے کر دونوں کو بالوجنتر (شکل ۵۳) پر رکھو۔ پھر دونوں چمچوں کے سروں پر ایک ایک دیا سلائی رکھ دو اور بالوجنتر کو بنسنی مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو چاندی کے چمچہ پر رکھی ہوئی دیا سلائی پہلے جل اُٹھتی ہے۔ اور دُوسرے چمچہ پر رکھی ہوئی دیا سلائی بعد میں جلتی ہے۔



شکل ۵۳

۲- چاندی کے سِکوں میں تانبا بھی ہوتا ہے

ــــــ ایک دوانّی کو معمولی درجہ کے طاقتور نائیٹرک ترشہ میں حل کرو۔ دیکھو آسمانی رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ یہ آسمانی رنگ کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ اور اِس سے ظاہر ہے کہ چاندی کے سِکوں میں تانبا بھی ہوتا ہے۔ اب دوانّی پر غور کرو۔ اِس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ چاندی نائیٹرک ترشہ میں حل ہو جاتی ہے۔

۳- چاندی کے مرکبات پر روشنی کا عمل —

سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں تھوڑا سا، ہلکا یا ہوا ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔ اب محلول کو تقطیر کرو۔ اور اس سفید رسوب کو تقطیری کاغذ پر لے کر روشنی میں رکھ دو۔ دیکھو رسوب کا رنگ بالتدریج بدلتا جاتا ہے۔

چاندی —— چاندی ایک سفید رنگ کی دھات ہے جو پانی سے تقریباً $10\frac{1}{2}$ گنی بھاری ہے۔ ہوا میں معمولی حالت تو ایک طرف، گرم کرنے پر بھی، زنگ آلود نہیں ہوتی۔ اس لیے سکوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ لیکن یہ دھات ایسی نرم ہے کہ اس کو تنہا استعمال نہیں کرتے۔ اس کے ساتھ تھوڑا سا تانبا بھی ملا لیتے ہیں۔ چنانچہ انگریزی سکوں میں تقریباً $7\frac{1}{2}$ فی صدی تانبا ہوتا ہے۔

تمام دھاتوں کے مقابلہ میں چاندی، حرارت اور برق کی بہتر موصل ہے۔ یہ دھات متورق بھی بہت ہے۔ اس کے نہایت باریک ورق روشنی کے بعض اجزا کے لیے شفاف ہوتے ہیں۔ چنانچہ آسمانی رنگ کی روشنی ان میں سے بخوبی گزر جاتی ہے۔

چاندی متمدد بھی بہت ہے۔ چنانچہ اس کو کھینچ کر اس سے حد درجہ کے باریک تار بنائے جا سکتے ہیں۔

ترشوں کے ساتھ چاندی کے تعامل سے وہی نتائج پیدا ہوتے ہیں جو تم تانبے کے بیان میں دیکھ چکے ہو۔ مثلاً:-

ہائیڈروکلورک ترشہ، چاندی پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

نائیٹرک ترشہ، چاندی کو حل کر لیتا ہے۔ ان دونوں کے تعامل سے سلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) بنتا ہے۔ اور نائیٹروجن کے آکسائیڈز[1] پیدا ہوتے ہیں۔

---

[1] "ز" جمع کی علامت ہے۔

گرم مرتکز سلفیورک ترشہ بھی چاندی کو حل کر لیتا ہے۔ اِس تعامل سے سِلور سلفیٹ (Silver sulphade) حاصل ہوتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔

چاندی، گندک کے ساتھ ترکیب پاکر سلور سلفائیڈ (Silver sulphide) بناتی ہے جو ایک سیاہ رنگ کی چیز ہے۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جن مکانوں میں کوئلے کی گیس جلائی جاتی ہے وہاں چاندی سیاہ کیوں ہو جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئلے کی گیس میں خفیف سی مقدار سلفر یٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ گیس چاندی پر عمل کر کے چاندی کا سیاہ سلفائیڈ (Sulphide) بنا دیتی ہے۔

ربر میں بھی گندک موجود ہوتی ہے۔ اِس لیے اگر چاندی کو ربر سے چھوتا ہوا رکھ دیا جائے تو اس صورت میں بھی چاندی سیاہ ہو جاتی ہے۔

چاندی کے کئی مرکب، روشنی میں رکھنے سے سیاہ ہو جاتے ہیں۔ اِن میں سے کلورائیڈ (Chloride)، برومائیڈ (Bromide) اور آئیوڈائیڈ (Iodide)، خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔ یہی واقعہ عکاسی (فوٹوگرافی) کی بناء ہے۔

۴۸۔ سونا

سونے کے خواص

(ا) سونے کا ایک ورق لے کر امتحانی نلی کے اندر طاقتور نائیٹرک ترشہ میں ڈالو۔ دیکھو سونا گرم کرنے پر بھی اِس ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔

(ب) اب اُسی نائیٹرک ترشہ میں طاقتور ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ۔ دیکھو اب سونا حل ہو جاتا ہے۔

نائیٹرک ترشہ اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے ملانے سے جو مائع حاصل ہوتا ہے اُس کو ماء الملوک کہتے ہیں۔

سونا ——— سونا قدرتی طور پر تقریباً ہمیشہ آزادی ہی کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ ہاں کہیں کہیں دوسری دھاتوں کے ساتھ ملا ہوا بھرت کی شکل میں بھی

دستیاب ہوتا ہے۔ تم سونے کے چمکدار زرد رنگ سے یقیناً واقف ہوگے اور یہ بات بھی غالباً تمہاری نگاہ میں ہوگی کہ ہوا سونے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

سونا پانی کی بہ نسبت اُنیس گُنے سے بھی کچھ زیادہ بھاری ہے۔

معمولی معروف تُرشوں میں سے کوئی ایک بھی سونے پر تنہا عمل نہیں کرتا۔ ہاں طاقتور ہائیڈروکلورک تُرشہ اور طاقتور نائیٹرک تُرشہ کا گرم گرم آمیزہ البتہ اس کو حل کرلیتا ہے۔ اِسی وجہ سے اِن تُرشوں کے آمیزہ کو ماءالملوک کہتے ہیں۔

خالص سونا ایسی نرم چیز ہے کہ اِس کی نرمی کے باعث نہ اِس کو سِکّوں کے لیے استعمال کرسکتے ہیں نہ زیوروں کے لیے۔ اِس لیے اِس میں کچھ تانبا مِلا لیا جاتا ہے۔

خالص سونا ۲۴ قیراطی سونے کے نام سے مشہور ہے۔ انگریزی پونڈ جس میں چوبیس حِصّوں میں بائیس حِصّہ سونا ہوتا ہے اُس کا سونا ۲۲ قیراطی سونا کہلاتا ہے۔ اِسی طرح ۹ قیراطی سونا وہ سونا ہے جس کے ہر ۲۴ حِصّوں میں صرف ۹ حِصّے خالص سونا ہو۔

تمام معلوم دھاتوں میں سونا سب سے زیادہ متورِّق اور سب سے زیادہ متمدِّد ہے۔ چنانچہ اِس کے ایسے باریک ورق بنالیے گئے ہیں کہ ایسے ایسے ۲½ لاکھ ورق مِلا لو جب کہیں ایک اِنچ کی موٹائی پیدا ہو۔ اور تار اِس سے اِتنا باریک بنالیا گیا ہے کہ دو میل لمبے تاروں کا وزن ایک گرام سے زیادہ نہیں۔

سونے کا معمولی ورق نور کے بعض اجزا کے لیے شفّاف ہوتا ہے۔ چنانچہ سبز رنگ نور اِس میں سے بخوبی گزر جاتا ہے۔

چودھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

دھاتیں ——— دھاتوں میں ایک خاص طرح کی چمک پائی جاتی ہے۔ تمام دھاتیں غیر شفّاف ہیں۔ اور اُن میں سے اکثر بہت کثیف بھی ہیں۔ دھاتیں، حرارت اور برق کو بخوبی ایصال کرتی ہیں۔

دھاتیں، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر اساسیں بناتی ہیں۔

دھاتی عناصر کے آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں۔

سیسا ــــــ یہ ایک آسمانی سے رنگ کی دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی ۱۱ء۵ ہے۔ متورق اور متمدد ہے۔ ۳۲۶° م پر پگھلتا ہے۔ آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر مُردہ سنگ اور سیلنڈور بناتا ہے۔ گندک کے ساتھ ترکیب پاکر گیلینا (Galena) بناتا ہے۔

پیوٹر (Pewter)، ٹانکے کی دھات، اور ٹائپ کی دھات، کا ایک جُزو سیسا بھی ہے۔

لوہا ــــــ یہ تمام دھاتوں سے زیادہ اہم ہے۔ تین شکلوں میں استعمال ہوتا ہے:۔

۱ - پٹواں لوہا

۲ - ڈھلا ہوا لوہا۔

۳ - فولاد

اِن تین شکلوں کے اپنے اپنے جُداگانہ خواص ہیں۔

لوہے کی کثافتِ اضافی ۷ء۲ سے ۸ء۰ تک ہوتی ہے۔

لوہا دُنیا میں بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ مثلاً آکسیجن کے ساتھ مِلا ہوا چمبک پتھر یا میگنیٹائیٹ (Magnatite) اور ھیمیٹائیٹ (Hæmatite) کی شکل میں گندک کے ساتھ ملا ہوا آئرن پرائیٹز (Iron pyrites) کی شکل میں وغیرہ، وغیرہ۔

تانبا ــــــ یہ سرخ رنگ کی دھات ہے۔ اور سخت دھات ہے۔ خشک ہوا اس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔ اِس کی کثافتِ اضافی تقریباً ۹ ہے۔

تانبا بہت متورّق اور متمدّد ہے۔

حرارت اور برق کا عمدہ مُوصل ہے۔

تانبا عام طور پر مندرجۂ ذیل معدنیات سے حاصل ہوتا ہے:-

۱۔ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide)

۲۔ کاپر پرائیٹیز (Copper pyrites)

۳۔ میلیکائیٹ (Malachite)

تانبا بہت سی بھرتوں کا جُزو ہے۔

اِس دھات پر تُرشوں کا عمل حسبِ ذیل ہوتا ہے:-

۱۔ معمولی درجہ کا طاقتور نائیٹرک تُرشہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔

۲۔ ہائیڈروکلورک تُرشہ اِس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

۳۔ ہلکایا ہُوا سلفیورک تُرشہ بھی اِس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔
گرم کیا ہوا طاقتور سلفیورک تُرشہ البتہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔

پارا ــــــ اِس کو سیماب بھی کہتے ہیں۔ صرف یہی ایک ایسی دھات ہے جو معمولی تپشوں پر مایع کی حالت میں رہتی ہے۔

پارا، تپش پیماؤں اور بارپیماؤں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔
اِس کی کثافتِ اضافی ۱۳٫۵ ہے۔ ۳۹° م پر منجمد ہوتا ہے۔ اور ۳۵۷٫۵° م پر جوش کھاتا ہے۔

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کر لیتا ہے۔ پارے کے ساتھ کسی دھات کے ملنے سے جو بھرت پیدا ہوتی ہے اُس کو مُلغم کہتے ہیں۔

تُرشوں کے ساتھ پارے کا تعامل حسبِ ذیل ہے:-

۱۔ ٹھنڈا نائیٹرک (Nitric) تُرشہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔

۲۔ گرم طاقتور سلفیورک تُرشہ بھی اِس کو حل کر لیتا ہے۔

سوڈیئم ــــــ یہ دھات پانی سے ہلکی ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی ۰٫۹۷ ہے۔ اِس کو آکسیجن سے بہت رغبت ہے۔ اس لیے یہ دھات معدنی تیل میں ڈال کر رکھی جاتی ہے۔

جست ——— یہ آسمانی سے رنگ کی سفید دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی تقریباً ، ہے۔

جست، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہ آسانی ترکیب نہیں پاتا۔ اِس بناء پر لوہے کی حفاظت کے لیے بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

جست، پیتل کا ایک جُزو ہے۔

جست قدرتی طور پر گندگ کے ساتھ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے ساتھ ترکیب پایا ہوا ملتا ہے۔

ترشوں کے ساتھ جست کا تعامل حسبِ ذیل ہوتا ہے:-

۱- ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترشہ اِس کو بہ آسانی حل کرلیتا ہے۔

۲- ہلکایا ہوا نائیٹرک ترشہ بھی اِس کو بہ آسانی حل کرلیتا ہے۔

۳- ہلکایا ہوا سلفیورک ترشہ بھی اِس کو بہ آسانی حل کرلیتا ہے۔

چاندی ——— یہ سفید رنگ کی دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی تقریباً ۵ ،۱۰ ہے۔ ہوا اِس پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ بہت متورّق اور ممتدِ ہے۔

اِس میں تانبا مِلا کر اِس کو سکّوں اور زیوروں کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

چاندی، ترشوں کے ساتھ اُسی طرح تعامل کرتی ہے جس طرح تانبا کرتا ہے۔

چاندی کے بہت سے مرکبات روشنی کے عمل سے متاثر ہوتے ہیں۔ یہی واقعہ فوٹوگرافی (عکاسی) کی بنا ہے۔

سونا ——— یہ ایک چمکدار زرد رنگ کی دھات ہے جو قدرتی طور پر عموماً آزاد پائی جاتی ہے۔ ہوا اس پر کچھ عمل نہیں کرتی۔

سونا، سکّوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

ماء الملوک اِس کو حل کر لیتا ہے۔

سونا تمام دھاتوں میں سب سے زیادہ متورّق اور ممتدّ ہے۔
خالص سونے کو ۲۴ قیراطی سونا کہتے ہیں۔ انگریزی پونڈ میں ۲۴ حصّوں میں ۲۲ حصّے خالص سونا ہوتا ہے۔ اِس لیے پونڈ کے سونے کو ۲۲ قیراطی سونا کہتے ہیں۔

چودھویں فصل کی مشقیں

۱۔ دھاتی عناصر کے خصائص بیان کرو۔

۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کا مفہوم بیان کرو:۔

(ا) آزاد سونا

(ب) بھرت

(ج) ملغّم

(د) قیراط

۳۔ تین ایسی بھرتوں کا نام لو جن میں تانبا شامل ہو۔ اور تین ایسی بھرتوں کے نام بتاؤ جن کا جزوِ اعظم سیسا ہے۔

۴۔ مندرجہ ذیل معدنیات میں کون کون سی دھاتیں پائی جاتی ہیں:۔

(ا) شِنگرف

(ب) ہیمیٹائیٹ (Haematite)

(ج) گیلینا (Galena)

(د) میلیکائیٹ (Malachite)

(ہ) بلینڈ (Blende)

۵۔ سیسے اور چاندی کے خواص بیان کرو۔

۶۔ تمہیں ایسی کون کون سی دھاتیں معلوم ہیں جو مندرجہ ذیل ترشوں میں حل ہو جاتی ہیں۔

(ا) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ۔

(ب) سلفیورِک (Sulphuric) تُرشہ۔

(ج) نائیٹرک (Nitric) تُرشہ۔

۷۔ جستی لوہا کیا چیز ہے؟ اور کس طرح بنایا جاتا ہے؟ جستی لوہے سے کیا فائدہ حاصل ہوتا ہے؟

۸۔ مندرجۂ ذیل دھاتیں کہاں کہاں کام آتی ہیں۔ اور اِن کے یہ کام اِن کے کون کون سے خواص پر مبنی ہیں:۔

(ا) پارا

(ب) سونا

(ج) جست

(د) چاندی

(ہ) تانبا

پندرہویں فصل

۴۹۔ چند دھاتوں کی تخلیص

جست

جست کے کاربونیٹ (Carbonate) یا سلفائیڈ (Sulphide) کو ہوا کی رو میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اس آکسائیڈ کو کوئلے کے ساتھ ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ بہت بلند تپش پر پہنچ کر کوئلہ آکسائیڈ سے آکسیجن لے لیتا ہے۔ اور جست آزاد ہو جاتا ہے۔

آکسائیڈ اور کوئلے کا آمیزہ، لوہے کے قرنبیقوں میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ ان قرنبیقوں کے ساتھ قابلے بھی لوہے کے ہوتے ہیں۔ جست، کشید ہو کر ان قابلوں میں چلا آتا ہے۔

لوہا

یہ دھات، لوہے کی کچ دھاتوں کو تحویل کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ تخلیص کے پہلے درجہ میں لوہے کی کچ دھات کو چونے کے پتھر اور کوئلے کے ساتھ ملا کر جلا لیتے ہیں۔ اس سے لوہے کی کچ دھات بیشتر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پھر اس کو بڑی سی بھٹی میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں اور نلیوں کے رستے اس میں گرم ہوا پہنچاتے ہیں۔ بھٹی تقریباً ۸۰ فٹ اونچی ہوتی ہے۔ اور نلیاں اس کے فرش کے قریب لگائی جاتی ہیں۔ گرم گرم کوئلہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) بنتا ہے۔ اور یہ آکسائیڈ ایک

نہایت زبردست محوّل ہے۔ یہ لوہے کے آکسائیڈ (Oxide) کو تحویل کر دیتا ہے۔ تحویل کا عمل بھٹّی میں کچھ دُور نیچے ہی سے شروع ہو جاتا ہے۔ اور آزاد شدہ لوہا نیچے کی طرف آتا جاتا ہے۔ یہ لوہا ابتداء میں تولئی کے سے قوام کا مادّہ ہوتا ہے۔ لیکن جب بھٹّی کے فرش پر پہنچتا ہے تو بالکل مایع ہو جاتا ہے۔ فرش پر اس کے اُوپر پگھلا ہُوا میل ہوتا ہے۔ یہ میل ایک ایسی چیز پر مشتمل ہوتا ہے جو چُونے کے پتھر کے ساتھ کچدھات کے سلیکا (Silica) کے ترکیب پانے سے بنتی ہے۔ اِس میل کے نیچے سے، پگھلے ہوئے لوہے کو ریت کے شاخ در شاخ سانچوں میں لے جاتے ہیں۔ اور اس طرح وہ لوہا تیار ہو جاتا ہے جس کو ڈھلا ہُوا لوہا کہتے ہیں۔

تانبا

تانبے کی تخلیص کا عمل ذرا پیچیدہ ہے۔ اس کی کچدھات میں اگر گندگ نہ ہو تو کچدھات کو کوئلے کے ساتھ مِلا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ کوئلے کا کاربن (Carbon)، کچدھات سے آکسیجن کھینچ لیتا ہے۔ لیکن اگر کچدھات میں گندگ موجود ہو تو تخلیص کے عمل میں یہ سادگی ممکن نہیں۔ کیونکہ یہ نہایت ضروری ہے کہ تانبے میں گندگ کا کوئی شائبہ باقی نہ رہنے پائے۔ اس مطلب کے لیے کچدھات کو بار بار جلایا اور پگھلایا جاتا ہے۔ اور آخرکار پگھلے ہوئے تانبے کو لکڑی کے ڈنڈوں سے خوب ہلایا جاتا ہے تاکہ گندگ کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے۔

پارا

پارے کی کچدھات کو جلانے سے اس کی گندگ، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن کر جُدا ہو جاتی ہے۔ اور پارا کشید ہو کر فرنبیق سے نکل آتا ہے۔ اِس کو سلسلہ وار رکھے ہوئے ٹھنڈے برتنوں میں جمع کر لیتے ہیں۔

سیسا

سیسے کی کچدھات گیلینا (Galena) یعنی لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide)، کو ہوا میں جلایا جاتا ہے۔ اِس میں سلفائیڈ کا کچھ حصہ ہوا سے آکسیجن لے کر سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اِس درجہ کے بعد تپش بڑھا دی جاتی ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلفیٹ اور باقی ماندہ سلفائیڈ دونوں باہم تعامل کرتے ہیں۔ اِس تعامل میں گندک، آکسائیڈ کی شکل میں جدا ہو جاتی ہے۔ اور آزاد شدہ سیسا بہ کر بھٹی کے فرش پر آجاتا ہے۔

چاندی

چاندی کی تخلیص کے تین قاعدے ہیں:-

۱- چاندی کی کچدھات کو معمولی نمک کے ساتھ تعامل کا موقع دے لینے کے بعد اِس میں پارا ملایا جاتا ہے جس سے چاندی کا ملغم بن جاتا ہے۔ اِس ملغم کو گرم کرنے سے پارا اکسیڈ ہو جاتا ہے اور چاندی باقی رہ جاتی ہے۔

۲- اِس قاعدہ میں چاندی کی کچدھات کو سیسے کی کچدھات کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ سیسا اور چاندی دونوں مل کر ایک بھرت بنا دیتے ہیں۔ اس بھرت کو پگھلا کر اور اُس کی سطح پر ہوا پھونک کر اِس سے سیسا جُدا کر لیا جاتا ہے۔ ہوا کے تعامل سے سیسے کا آکسائیڈ (Oxide) بن جاتا ہے جو گرم مادہ کی سطح پر پگھلتا ہے اور ہوا کے تیز تیز جھونکے اُس کو اُڑا لے جاتے ہیں۔ آخرِ کار خالص چاندی مایع کی شکل میں باقی رہ جاتی ہے۔

۳- اِس قاعدہ میں چاندی کی کچدھات احتیاط کے ساتھ ہوا کی رَو میں رکھ کر گرم کی جاتی ہے یہاں تک کہ کچدھات کی چاندی، سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس کے بعد چاندی کا سلفیٹ پانی میں حل کر لیا جاتا ہے۔ پھر اِس محلول میں تانبے کے ٹکڑے رکھے جاتے ہیں۔ چاندی، محلول سے جُدا

ہو ہو کر، ان ٹکڑوں پر بیٹھتی جاتی ہے۔

پندرہویں فصل کی مشقیں

۱- جست کی تخلیص کے لیے اس کی کچدھات کے ساتھ کوئلا کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

۲- لوہا حاصل کرنے کے لیے کون کون سی کچدھاتیں استعمال کی جاتی ہیں؟ تخلیص کے دوران میں ان کچدھاتوں سے کیا کیا چیزیں پیدا ہوتی ہیں؟

۳- تانبے کی کچدھات میں اگر گندک موجود نہ ہو تو تانبے کی تخلیص کے لیے کیا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے؟

۴- تخلیص کے وقت اگر تانبے میں کچھ گندک کی آمیزش رہ جائے تو اس سے کیا نقصان ہوتا ہے؟ اس گندک کو تانبے سے جدا کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۵- تانبا اپنی کچدھات سے کس طرح جدا کیا جاتا ہے؟

۶- سیسا زیادہ تر کونسی کچدھات سے تیار کیا جاتا ہے؟ اس کی تخلیص کے دوران میں کیا کیا تعامل ہوتے ہیں؟

۷- چاندی کی تخلیص کے قاعدے بیان کرو۔

۸- تمہارے خیال میں چاندی کی تخلیص کا کونسا قاعدہ سب سے زیادہ سہل ہے؟

۹- چاندی کی تخلیص کے لیے جو سیسا استعمال کیا جاتا ہے اُس کو چاندی سے کس طرح اور کس شکل میں جدا کرتے ہیں؟ کیا یہ ممکن ہے کہ جس شکل میں سیسا چاندی سے جدا ہوتا ہے اُس سے پھر دھاتی سیسا حاصل کر لیا جائے؟ اگر ممکن ہے تو اس کے حاصل کرنے کے لیے تم کیا تدابیر اختیار کروگے؟

فہرست اصطلاحات

میٹرک کیمیا

طبع رابع

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
A			
Acid	تُرشہ	Aspirator	ہواکش
Action	عمل	B	
Agent	عامل	Barometer	بارپیما
Alkali	قلی	Base	اساس
Allotropic	بہروپی	Bell-metal	گھڑیال کی دھات
Alloy	بھرت	Bleaching powder	رنگ کٹ سفوف
Amalgam	ملغّم	Blue vitriol (copper sulphate)	نیلا تھوتھا
Amorphous	بےقلما	Brass	پیتل
Analysis	تشریح	Bronze	کانسی
Anhydrous	نابیدہ	C	
Anode	زبر برقیرہ		
Anthracite	بے نفتی معدنی کوئلا	Carat	قیراط
Apparatus	آلہ	Caustic	کاوی
Aqua regia	ماء الملوک	Cell	خانہ

انگریزی	اُردو
Centimetre	سنتی میٹر
Chalk	کھریا
Chemistry	کیمیا
Cinnabar	شنگرف
Combustion	احتراق
Composition	ترکیب
Compound	مرکب
Condensation	تکثیف
Crucible	کُٹھالی
Crystal	قلم
Crystallisation	قلمانا
Cylinder	اُستوانہ
D	
Decomposition	تحلیل
Deflagrating spoon	اُگن چمچہ
Delivery tube	نکاس نلی
Density	کثافت
Disc	قرص
Disinfectant	مزیلِ تعدیہ ۔ دافعِ تعدیہ
Distillation	کشید
Double decomposition	دوئیلی تحلیل
Ductile	متمدّد
E	
Effervescence	اُبال

انگریزی	اُردو
Electricity	برق
Electrode	برقیرہ
Electrolysis	برق پاشیدگی
Element	عنصر
Ether	ایتھر
Eudiometer	گیس پیما
Evaporation	تبخیر
Experiment	تجربہ
Explosion	دھماکا
Explosive	دھماکو
F	
Filter paper	تقطیری کاغذ
Filtration	تقطیر
Flint	چقماق
Flowers of sulphur	آنولہ سار گندک
Freezing mixture	انجمادی آمیزہ
Fume-cupboard	دُخان خانہ
Funnel	قیف
Furnace	بھٹی
G	
Gas	گیس
Gas-carbon	دھوانسا
Gauze	جالی
H	

انگریزی	اردو
Hard water	بھاری پانی
I	
Impurity	لَوث
Inert	غیر عامل
K	
Kathode	زیر برقیرہ
L	
Laboratory	دار التجربہ
Lamp black	کاجل
Lead	سیسا
Lens	عدسہ
Lime water	چُونے کا پانی
Liquid	مایع
Litharge	مُردہ سنگ یا مُرتک
Litmus paper	لِتمسی کاغذ
Lodestone	چمبک پتھر
M	
Magnet	مقناطیس
Malleable	متورّق
Manufacture	صنعت
Marble	سنگِ مرمر
Matter	مادّہ
Melting point	نقطۂ اماعت
Meteor	شہابہ
Mineral water	معدنی پانی
Mixture	آمیزہ
Mobile	سریع السّیلان
N	
Native sulphur	قدرتی گندک
Natural water	قدرتی پانی
Neutral	تعدیلی
Nitre	شورہ
Non-metal	ادھات
O	
Octahedral sulphur	مثمن گندک
Organic	نامیاتی
P	
Pestle	دستہ (ہاون کا)
Physical	طبیعی
Physics	طبیعیات
Pipette	نالیچہ
Plaster of Paris	پیرسی پلستر
Plastic sulphur	ملائم گندک
Porcelain crucible	چینی کی کٹھالی
Powder	سفوف
Precipitate	رسُوب
Prismatic sulphur	منشوری گندک
Pump	پمپ

اردو	انگریزی
خالص	Pure
	Q
گار پتھر	Quartz
انبجھا چُونا	Quicklime
	R
قابلہ	Receiver
سیندُور	Red lead
تحویل	Reduction
انعطاف نما	Refractive index
ثُفل	Residue
قرنبیق	Retort
زنگ	Rust
	S
نمک	Salt
سیر شدہ	Saturated
بجھا ہُوا چُونا	Slaked lime
ہلکا پانی	Soft water
محلول	Solution
محلّل	Solvent
کھپچی	Splinter
قائم	Stable

اردو	انگریزی
طاقتور	Strong
تصعید	Sublimation
تالیف	Synthesis
	T
امتحانی نلی	Test-tube
تپش پیما	Thermometer
کنوْل قیف	Thistle funnel
چمٹا	Tongs
تاربین	Turpentine
ٹائیپ دھات	Type-metal
	V
بخار	Vapour
طیران پذیر	Volatile
کیمیائی برق پیما	Voltameter
	W
دھوون بوتل	Wash bottle
پٹواں لوہا	Wrought iron
	Y
خمیر	Yeast
	Z
جست	Zinc

اغلاط نامہ

میٹرک کیمیا

طبع رابع

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲	۵	ٹکروں	ٹکڑوں	۶۳	۲	معموئی	معمولی
〃	۱۵	ماقی	باقی	۶۹	۲	امشتعال	اشتعال
۶	۱	مقدا۔	مقدار	〃	۱۶	ہنرے	سبزے
۱۳	۳	یھی	بھی	〃	۲۰	نیچے	نیچے
۲۳	۱۲	مس	میں	۷۱	۷	ذرا ما	ذرا سا
۳۰	۱۳	اس قسم اور	اس قسم کے اور	〃	۱۳	ودنہ	ورنہ
۴۱	۲۳	دسی	دی	۷۳	۲۳	ذکھاؤ	دکھاؤ
〃	۲۴	توجہ	توجیہ	۷۴	۵	زرزد	زرد
۴۷	۹	بننی	بنتی	۷۵	۱	رکھ کر	رکھ رکھ کر
۴۹	پیشانی	پوٹاسیئم کلوریٹ پر	پوٹاسیئم کلوریٹ سے	〃	۱۴	ہیں ۔	ہیں
۵۲	۱۲	مگنیسنیم	مگنیسیئم	۷۷	۱۰	سلفیٹ (	سلفیٹ
۵۶	۱۲	(Oxide)	(Oxides)	〃	۱۶	متی	ملتی
۶۱	۶	چاہے	چاہیے	۷۹	شکل ۲۷	پلٹینم	پلاٹینم

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۸۳	۹	تغل	ثفل	۱۳۸	۲۳	طاقسور	طاقتور
۸۷	۲۲	(Suiphate)	(Sulphate)	۱۴۷	۱۳	مثمد	مثمن
۹۰	۲۴	مایغ	مایع	۱۴۹	۴	آکسائیدز	آکسائیڈز
۱۰۷	۶	اھ	اور	۱۸۱	۱۰	کاریونیٹ	کاربونیٹ
"	۱۴	سقبید	سفید	۱۹۸	۱۴	مینگہنیٹ	مینگینیٹ
۱۱۸	۶	پے	بے	۲۱۵	۴	(Siheer)	(Silver)
"	۱۳	نقل	ثفل	۲۲۱	۲	(Sulphade)	(Suiphate)
۱۳۰	۱۰	(Chloros)	(Chloride)		.	.	.